

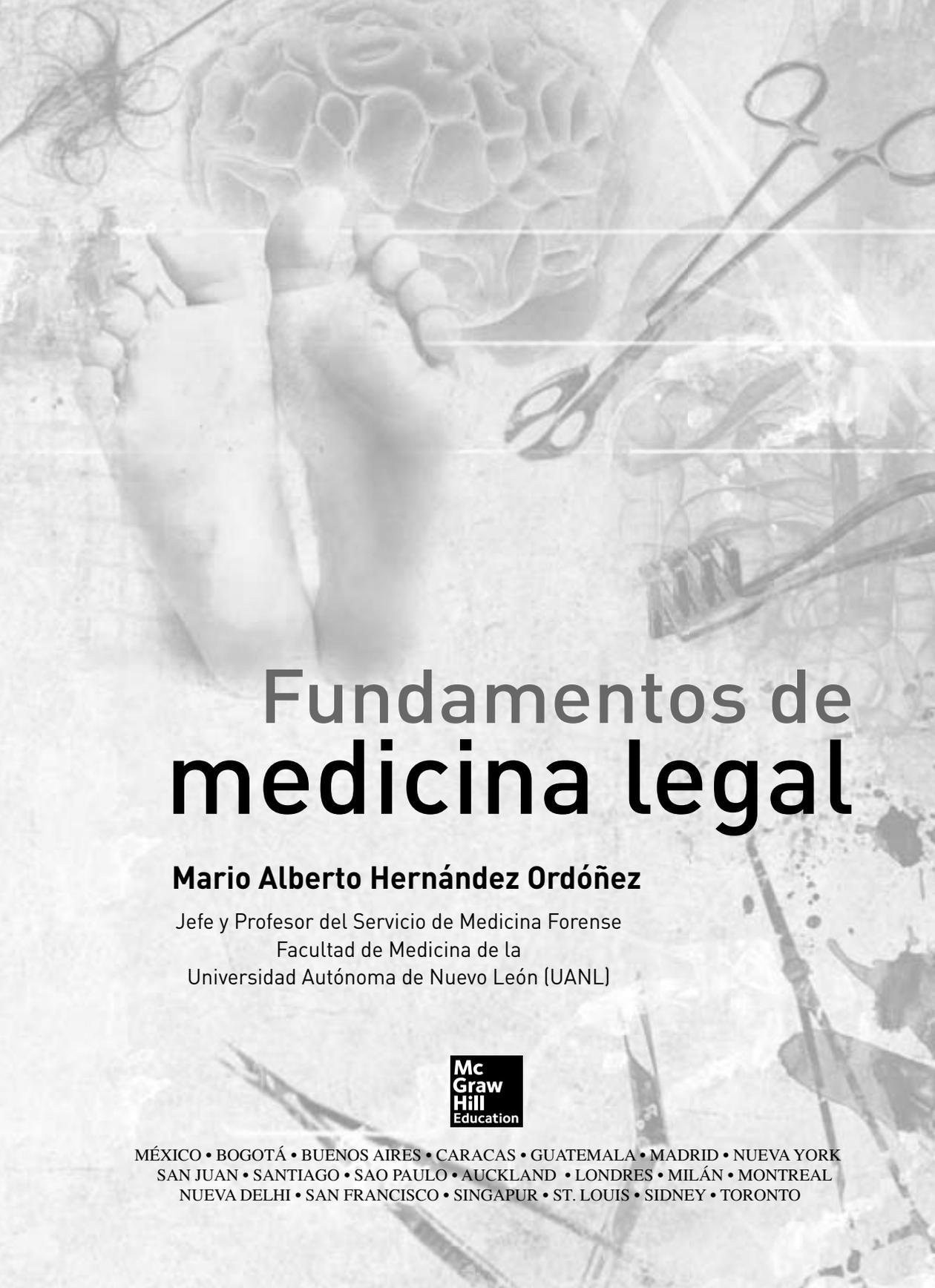
# Fundamentos de medicina legal

Mario Alberto Hernández Ordóñez

**Mc  
Graw  
Hill**  
Education

Fundamentos de  
**medicina legal**





# Fundamentos de medicina legal

**Mario Alberto Hernández Ordóñez**

Jefe y Profesor del Servicio de Medicina Forense  
Facultad de Medicina de la  
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

**Mc  
Graw  
Hill  
Education**

MÉXICO • BOGOTÁ • BUENOS AIRES • CARACAS • GUATEMALA • MADRID • NUEVA YORK  
SAN JUAN • SANTIAGO • SAO PAULO • AUCKLAND • LONDRES • MILÁN • MONTREAL  
NUEVA DELHI • SAN FRANCISCO • SINGAPUR • ST. LOUIS • SIDNEY • TORONTO

*Director editorial:* Javier de León Fraga  
*Editor de desarrollo:* Héctor F. Guerrero Aguilar  
*Supervisor de producción:* José Luis González Huerta

#### **NOTA**

La medicina es una ciencia en constante desarrollo. Conforme surjan nuevos conocimientos, se requerirán cambios de la terapéutica. El (los) autor(es) y los editores se han esforzado para que los cuadros de dosificación medicamentosa sean precisos y acordes con lo establecido en la fecha de publicación. Sin embargo, ante los posibles errores humanos y cambios en la medicina, ni los editores ni cualquier otra persona que haya participado en la preparación de la obra garantizan que la información contenida en ella sea precisa o completa; tampoco son responsables de errores u omisiones, ni de los resultados que con dicha información se obtengan. Convendría recurrir a otras fuentes de datos, por ejemplo, y de manera particular; habrá que consultar la hoja informativa que se adjunta con cada medicamento, para tener certeza de que la información de esta obra es precisa y no se han introducido cambios en la dosis recomendada o en las contraindicaciones para su administración. Esto es de particular importancia con respecto a fármacos nuevos o de uso no frecuente. También deberá consultarse a los laboratorios para recabar información sobre los valores normales.

#### **FUNDAMENTOS DE MEDICINA LEGAL**

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra,  
por cualquier medio, sin autorización escrita del editor.



DERECHOS RESERVADOS © 2014 respecto a la primera edición por  
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S. A. de C. V.

Edificio Punta Santa Fe  
Prolongación Paseo de la Reforma 1015, Torre A, Piso 17, Col. Desarrollo Santa Fe,  
Delegación Álvaro Obregón  
C. P. 01376, México, D. F.  
Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm. 736

**ISBN: 978-607-15-0991-8**

1234567890  
Impreso en México

2356789014  
Printed in Mexico

# Colaboradores



## **Dra. Blanca Imelda Almaguer Pecina**

Personal Docente del Servicio de Medicina Forense, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Anoxemias*

## **Dra. Adriana Guadalupe Ancer Arellano**

Profesora del Departamento de Patología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación de la anatomía patológica en la medicina forense*

## **Dr. Luis Carlos Canales Martínez**

Residente de Anatomía Patológica, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Derecho, ética, moral y deontología médica; Traumatología forense; Sexología forense*

## **Dr. Alfredo Cuéllar Barboza**

Profesor del Departamento de Psiquiatría, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Violencia intrafamiliar*

## **Dr. C. Rodrigo Enrique Elizondo Omaña**

Profesor del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense*

## **Dra. med. Celina Gómez Gómez**

Profesora del Departamento de Medicina Familiar, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Documentos medicolegales (Consentimiento informado)*

## **Dra. C. Magdalena Gómez Silva**

Profesora del Servicio de Medicina Forense, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación de la toxicología forense*

## **Dr. med. Santos Guzmán López**

Jefe y profesor del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense*

**Dr. med. Mario Alberto Hernández Ordóñez**

Jefe y profesor del Servicio de Medicina Forense, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Generalidades de medicina legal; Documentos medicolegales; Derecho, ética, moral y deontología médica; Criminología forense; Tanatología forense; Traumatología forense; Anoxemias; Sexología forense; Aplicación de la toxicología forense; Violencia intrafamiliar*

**Dra. Ivette Miranda Maldonado**

Profesora del Departamento de Patología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación de la anatomía patológica en la medicina forense*

**Dr. C. Roberto Montes de Oca Luna**

Profesor del Departamento de Histología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense*

**Dr. med. Alberto Niderhauser García**

Profesor del Departamento de Patología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación de la anatomía patológica en la medicina forense*

**Dr. med. Alfredo Piñeyro López (fallecido)**

*Aplicación de la toxicología forense*

**MIP Miguel Armando Praga Castillo**

Becario del Departamento de Histología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense*

**Dra. C. Odila Saucedo Cárdenas**

Profesora del Departamento de Histología, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

*Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense*

# Contenido

Colaboradores .....	v
Prólogo .....	xi
Agradecimiento .....	xiii
Introducción .....	xv
<b>Capítulo I. Generalidades de medicina legal.....</b>	<b>1</b>
Concepto, definición e importancia .....	1
Historia .....	3
Relación de la medicina legal con otras ramas de la medicina .....	7
Administración de la justicia en México .....	7
Peritos y peritajes médicos.....	9
<b>Capítulo II. Documentos medicolegales .....</b>	<b>16</b>
Introducción (tipos e importancia) .....	16
Dictamen .....	16
Certificado .....	22
Consentimiento informado .....	26
Consulta.....	38
Expediente clínico.....	38
Receta .....	40
Resumen clínico .....	40
<b>Capítulo III. Derecho, ética, moral y deontología médica .....</b>	<b>43</b>
Deontología.....	43
Moral .....	43
Ética.....	44
Responsabilidad profesional .....	45
Secreto profesional .....	47
<b>Capítulo IV. Criminología forense.....</b>	<b>50</b>
Exploración de la escena del delito .....	50
Identificación de pelos y cabellos.....	56
Identificación.....	58
Retrato hablado .....	62
<b>Capítulo V. Tanatología forense.....</b>	<b>65</b>
Agonía y signos de muerte.....	65
La entomología como auxiliar en el cronotanatodiagnóstico y de la destrucción cadavérica.....	72
Eutanasia y distanasia.....	72

<b>Capítulo VI. Traumatología forense .....</b>	<b>50</b>
Lesiones .....	75
Contusiones.....	77
Heridas .....	82
Lesiones por arma de fuego.....	85
Quemaduras .....	107
<b>Capítulo VII. Anoxemias .....</b>	<b>122</b>
Generalidades .....	122
Anoxemia por ahorcamiento.....	123
Anoxemia por estrangulación.....	123
Anoxemia por sofocación.....	123
Anoxemia por sumersión .....	124
<b>Capítulo VIII. Sexología forense.....</b>	<b>147</b>
Violación a los derechos sexuales.....	147
Aborto .....	177
Perversiones sexuales.....	205
Prostitución en el menor .....	227
<b>Capítulo IX. Aplicación de la anatomía patológica en la medicina forense.....</b>	<b>242</b>
Introducción.....	242
Comisión de delitos sexuales.....	246
Aborto .....	246
Estudio genético .....	247
Resumen .....	247
<b>Capítulo X. Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense .....</b>	<b>248</b>
Introducción.....	248
El ADN .....	248
Determinación de la identidad genética .....	249
El ADN satélite .....	252
Los bancos de ADN y el sistema CODIS .....	259
Aplicaciones y criterios legales de la huella de ADN.....	261
<b>Capítulo XI. Aplicación de la toxicología forense .....</b>	<b>266</b>
Introducción.....	266
Datos históricos de la toxicología.....	266
Conceptos generales de la toxicología .....	268
Ramas de la toxicología .....	269
Clasificación de los agentes tóxicos .....	270
Fase de exposición y toxicocinética .....	271
Vías de exposición .....	271
Métodos de exposición .....	272
Toxicocinética .....	274
Distribución .....	276

Biotransformación .....	277
Oxidación de las cadenas alquílicas: etanol, acetaldehído y ácido acético .....	277
Transformación del hidrato de cloral (monohidrato de tricloroacetaldehído) a tricloroetanol .....	278
Enlaces ésteres: la procaína PABA dietilaminoetanol .....	278
Excreción .....	278
Toxicodinámica .....	279
Factores que modifican la toxicidad de los agentes químicos .....	280
Toxicología forense .....	281
Muestra para el análisis toxicológico .....	282
Selección de muestras .....	282
Material para la investigación toxicológica .....	283
Cantidad de muestras .....	283
<b>Capítulo XII. Violencia intrafamiliar .....</b>	<b>287</b>
Introducción .....	287
Epidemiología .....	287
Factores de riesgo .....	288
El individuo y las interacciones generadoras de violencia .....	290
Consecuencias de la violencia .....	291
Tratamiento y rehabilitación .....	292
Población infantil .....	293
<b>Atlas a color .....</b>	<b>297</b>
<b>Índice alfabético .....</b>	<b>313</b>

Para consultar el banco de imágenes  
y contenidos exclusivos, visite:  
[http://www.mhhe.com/med/hernandez\\_fm11e](http://www.mhhe.com/med/hernandez_fm11e)



# Prólogo



La medicina legal es una ciencia basada en evidencias por excelencia, ya que sólo admite como verdad lo que es evidencial, probado y ordenado, haciendo posible entender cómo los procesos biológicos, físicos, químicos o patológicos del ser humano, desde su estado embriológico hasta la muerte, se convierten en una evidencia que permite asesorar al Poder Judicial para el ejercicio de sus funciones. De esa manera se convierte en un vínculo entre la medicina y el derecho.

Es desde esta perspectiva que el Dr. med. Mario Alberto Hernández Ordóñez y los colaboradores de esta obra, logran transmitir sus conocimientos mediante una aplicación propedéutica que en cada capítulo va de lo sencillo a lo complejo, y resalta lo verdaderamente importante para el futuro médico general; a su vez, la información contenida en este libro puede ser de utilidad para todos los especialistas de la medicina que en algún momento de su ejercicio profesional se enfrentan a la necesidad de efectuar un dictamen que permita orientar, aclarar o resolver problemas a los funcionarios encargados de administrar justicia.

Es posible identificar que este libro incluye los temas más importantes en la medicina forense que satisfacen las expectativas de la educación médica moderna, y el autor y colaboradores incluyen la información pertinente para la formación del médico del presente y el futuro.

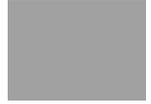
Espero que cada uno de los capítulos de esta obra interese, inquiete e invite a la reflexión al estudiante sobre la importancia de estos temas en el desarrollo de su profesión.

El Dr. Hernández Ordóñez escribe este texto que, estoy segura, será de gran utilidad a los estudiantes de medicina y a los especialistas en general, porque su contenido está relacionado con la práctica médica general y especializada, redactado por expertos en el tema y además dirigidos por el Dr. Hernández, académico e investigador reconocido por su espíritu universitario y sólido conocimiento científico.

**Dra. med. Oralia Barboza Quintana**



# Agradecimiento



Quiero agradecer a los míos:

A mi familia, por haberme dado cada día la energía necesaria para seguir escribiendo.

A mis alumnos, por tener siempre esa sed de adquirir y reclamar nuevo aprendizaje.

A mis amigos y colegas, por su apoyo incondicional para que finalmente esto se hiciera realidad.

A mis coautores, por permitirme utilizar sus conocimientos y poder plasmarlos en esta obra.

**Mario Alberto Hernández Ordóñez**



# Introducción



La medicina legal, como tal, es tan antigua como lo es la medicina en sí. Siempre ha existido la necesidad de contar con un experto médico que tenga la capacidad de traducir aquello que signifique salud, enfermedad, muerte y consecuencias de las mismas a otros tipos de profesionales que se encargan de la legislación, administración, procuración y aplicación de la justicia, sólo por poner un ejemplo.

Esta profesión tardó muchos años en ser reconocida y aplicada como una ciencia; sin embargo, en la actualidad no existe institución de enseñanza alguna, tanto de medicina como de derecho, cuyo plan de estudios pueda prescindir de una o más asignaturas que se encarguen de formar a sus estudiantes de tal manera que adquieran las competencias necesarias en su práctica profesional futura.

En la actualidad es conocido por todos que en algunos países, la delincuencia se ha convertido en un mal que ha superado nuestra capacidad como sociedad de aportar algo con lo cual pueda ser abatida. Es por ello que tanto los médicos como los profesionales del derecho debemos tener, al egreso de nuestra licenciatura, los conocimientos necesarios sobre esta rama de la medicina, sin importar que nuestra vocación se incline, en caso de los médicos, por la pediatría, la ginecología, la psiquiatría o cualquier otra especialidad. Así, estoy seguro, aplicaremos esos conocimientos en forma cotidiana en nuestra vida profesional.

En esta obra se trató de abordar en forma general los aspectos más importantes de la medicina legal, desde las generalidades, conceptos y definiciones de las entidades tanto clínicas como *postmortem* que tienen que ver con violencia, hasta su forma de diagnosticarlas, diferenciarlas de otras y referirlas. También incluye temas relacionados con preceptos éticos y morales totalmente unidos a cuestiones de responsabilidad profesional, además de capítulos especializados en toxicología, serología, sexología forense y cómo plasmar cualquier tipo de situación médica en un documento medicolegal.

Espero, apreciable lector, que esta obra le sea útil sin importar el ámbito profesional en el que se desenvuelva.

**Dr. med. Mario Alberto Hernández Ordóñez**





## Concepto, definición e importancia

Desde sus inicios, la medicina ha tenido como principal objetivo curar las enfermedades que afectan al ser humano, pero pronto se comprendió que independientemente del propósito médico-clínico de esta ciencia, surgieron nuevas inquietudes y necesidades, cada día mayores que exigían la sociedad médica y el Poder Judicial para resolver y esclarecer hechos delictuosos de distinta categoría, esto último creó la necesidad de llevar a cabo la formulación de ciertas leyes y normas para la correcta aplicación de las ciencias médicas en beneficio de las autoridades y del gobierno en general. Este conjunto de códigos y cuestiones medicolegales conformaron la actual medicina legal.

A lo largo del tiempo se han formulado diversas definiciones, respecto de la medicina legal, por diferentes catedráticos e investigadores de la materia; entre las más conocidas y aceptadas en la actualidad se encuentran:

- Conjunto de conocimientos médicos necesarios para solucionar problemas, tanto en la práctica de las leyes como en su perfeccionamiento y evolución.
- Especialidad que reúne los conocimientos de la medicina, que son útiles para la correcta administración de la justicia, coadyuvando para solucionar problemas de índole civil, penal, laboral y administrativa; también como ciencia colaboradora en la formulación y aplicación de ciertas leyes.
- Conjunto de conocimientos médicos útiles para la mejor valoración y justa aplicación de las leyes.
- Rama de la medicina, que tiene como fin principal, el auxilio de la justicia desde los enfoques penal, civil, laboral, familiar, etcétera.

En la actualidad, la medicina legal representa una ciencia y un arte. Ciencia, cuando se investigan fenómenos psicobiológicos; arte, al proporcionar principios técnicos adecuados para actuar.

Por tanto, la medicina legal constituye una ciencia diagnóstica, ya que los signos y pruebas que el médico legista recoge del examen externo de una persona, sea por lesiones sufridas en una agresión o accidente, un delito sexual o en la práctica de un estudio de necropsia, sirven para formular un diagnóstico basado en la evidencia y comprobación científica en auxilio de la justicia. Este diagnóstico debe elaborarlo en forma correcta y científica el médico que lo realiza. Con ese propósito se tendrá una excelente capacitación técnica e intuición artística.

No es menos importante el hecho de que se contará con la capacidad de realizar el estudio pensando en que en muchas ocasiones éste será interpretado por personal no médico (por ejemplo, abogados, litigantes, defensores, agentes del ministerio público, etc.), con ese propósito “es de vital importancia la debida preparación científica tanto para el médico al practicar la medicina legal, así como para los ministros de la justicia al interpretar el estudio médico correctamente”.

La medicina legal también constituye una ciencia dinámica que siempre tiene una visión creativa, trascendental y de renovación constante, pues en sus propias investigaciones incorpora ciencia, arte y tecnología para la correcta aplicación de la ley y adecuada administración de la justicia.

La medicina forense representa una disciplina médica que soluciona problemas legales, penales y sociales, también contribuye al perfeccionamiento de las normas jurídicas y colabora con la sociedad en la solución de litigios y controversias, cuando éstos poseen un sustrato biológico.

Son considerados como sinónimos de medicina legal los siguientes términos: medicina forense, jurisprudencia médica, medicina jurídica, medicina del derecho, medicina judicial, antropología forense y biología jurídica.

## Su importancia y objetivos

La medicina legal es materia obligatoria en todas las facultades de medicina y jurisprudencia; en particular, la cátedra de medicina forense es de vital importancia en la carrera de médico cirujano y partero, ya que el alumno revisa por primera vez y conoce a fondo el gran repertorio de derechos y obligaciones en relación con el entorno médico que nos rodea; uno de los temas más importantes a tratar en medicina legal es el conocimiento de la deontología médica y conocer bien cada uno de los derechos y obligaciones del médico.

La medicina legal nos auxilia como médicos generales o especialistas, a conocer las diferentes leyes específicas que rigen a todo el personal de salud en general, así como conocer la gran importancia de todos los documentos medicolegales y su correcta elaboración, por ejemplo: el certificado de defunción, consentimiento informado y los diferentes tipos de dictámenes médicos.

Uno de los aspectos de mayor importancia a tratar en medicina legal es conocer los puntos ligados a asuntos de orden civil, penal o laboral. Por ejemplo, un asunto de índole civil se basa en la certificación de las condiciones mentales de una persona para hacer correctamente un cambio de testamento.

En un asunto de orden penal existe, por ejemplo, el diagnóstico de desgarramiento del himen por penetración vaginal en un supuesto caso de violación, o la correcta clasificación de lesiones al elaborar un dictamen previo en un caso de violencia.

Respecto de la formulación de distintos tipos de leyes, podemos citar el auxilio en la elaboración de normas en relación con la donación de órganos y trasplantes.

En relación con la deontología médica, es muy importante estar conscientes de que es posible que todo el personal médico pudiera incurrir en negligencias médicas en su ejercicio profesional, lo que pudiera resultar en demandas por mala *praxis*. En la actualidad las demandas en contra del personal médico se han incrementado de manera considerable; por tanto, con debida razón debemos conocer nuestros derechos y obligaciones para el correcto ejercicio médico profesional.

La medicina, en resumen, estudia las enfermedades de los seres humanos, pero, por otro lado, la medicina legal analiza las consecuencias de las mismas en cada individuo que conforma la sociedad y colabora de manera activa en la abolición de la enfermedad social más importante en forma mundial: la delincuencia.

## División y clasificación de la medicina legal

Desde un enfoque legal, la medicina legal se clasifica en:

1. Medicina legal penal.
2. Medicina legal civil.
3. Medicina legal laboral.
4. Medicina legal de los seguros.

Desde el punto de vista médico y científico se clasifica principalmente en:

1. Derecho médico. Es el conjunto de disposiciones legales que regulan el ejercicio de la profesión médica en general, así como los derechos y obligaciones del personal médico.
2. Medicina legal criminalística. Estudia las técnicas médicas y biológicas usadas para la investigación criminal sobre la huella objetiva de los hechos delictivos.
3. Medicina legal tanatológica. Ésta se basa principalmente en el estudio de la muerte, antes, mediante y después de ocurrida, así como en el estudio del cadáver y de sus fenómenos evolutivos tempranos y tardíos.
4. Patología forense. Esta especialidad médica estudia lo relacionado con los mecanismos de muerte y huellas que deja el cadáver, así como las lesiones traumáticas en sus múltiples aspectos y que repercuten directamente en distintos campos del derecho.
5. Medicina legal sexológica. Esta rama de las ciencias forenses se dedica a estudiar el conjunto de problemas legales relacionados con la libertad sexual, el producto de la concepción y los aspectos legales en el matrimonio.
6. Medicina legal del recién nacido. Comprende las actuaciones judiciales relacionadas con el recién nacido, en especial la muerte violenta.
7. Medicina legal psiquiátrica. Se basa en el estudio del enfermo mental en relación con la legislación correspondiente.
8. Medicina legal toxicológica. Estudia las intoxicaciones y envenenamientos como causa de enfermedad o muerte, así como los tóxicos y venenos potenciales como arma de crimen.
9. Medicina legal laboral. Estudia la consecuencia clínica o *postmortem* relacionada con el trabajo.

## Historia

Aristóteles afirmaba que las cosas se entienden mejor cuando se comprende con claridad de qué manera éstas se forman.

Conocer la historia de nuestros ancestros consiste en recordar a los que nos precedieron, significa darnos cuenta de todo el progreso y evolución en cualquier rama del saber humano. Con justa razón, Augusto Comte dijo: “No se conoce una ciencia si se desconoce su historia”.

Respecto de la medicina legal, su progreso y evolución en todos los países siempre ha estado en consonancia con la administración de justicia y ésta, a su vez, bajo la dependencia de las ideas imperantes según la época.

El primer experto en medicina legal fue Imhotep, quien vivió en Egipto hacia 2700 a.C. Fue la más importante autoridad judicial del rey Zoser, así como arquitecto de la primera gran pirámide de Saqqara. La medicina egipcia en esa época estaba socializada; los médicos eran pagados por el Estado, existían algunas especialidades y se castigaban severamente los errores profesionales.

El primer código legal del que se tiene conocimiento fue el de Hammurabi (figura I-1), escrito en Babilonia hacia 1700 a.C., que junto con el código de los Hititas (1400 a.C.) constituyen las pruebas de la relación entre la medicina y la ley. Posteriormente existieron las *Doce Tablas*, vigentes duran-



Figura I-1. Código de Hammurabi.



Figura I-2. Ambrosio Paré (1510-1590).

te nueve siglos a partir de 451 a.C., donde se incluyeron normas acerca de la duración del embarazo y la responsabilidad del enfermo mental.

La medicina legal en la antigüedad era desconocida; en la Edad Media tuvo algunos progresos, pero en relación con su práctica sólo intervino en casos de lesiones causadas por violencia, no teniendo más finalidad que procurar indemnizaciones de orden económico.

Se destacan documentos como los códigos Justiniano y Hsi Yuan Lu. El primero apareció entre 529 y 564 a.C., en el ocaso del imperio romano. Regulaba la práctica de la medicina, la cirugía y la obstetricia; el papel del experto médico era vigilado y se imponían penas por la mala práctica profesional. El segundo es un documento escrito en el siglo XIII por un juez chino. En el código las lesiones se clasificaban de acuerdo con el instrumento que las causaba, la gravedad se graduaba según la región corporal afectada.

En el siglo XV se comenzaron a hacer peritajes medicolegales en casos de aborto, infanticidios, homicidios, etc. En 1537 el emperador Carlos V promulgó el código Carolino, que estipulaba la obligación del médico en auxiliar a los jueces en casos de homicidio, lesiones, envenenamiento, aborto e infanticidio.

En 1575, el médico francés Ambrosio Paré (figura I-2) publicó la primera obra de medicina legal, por lo que se le considera fundador de la materia. Paré dedicó algunos volúmenes de su obra a la metodología para preparar informes medicolegales y descubrir enfermedades simuladas.

En la segunda mitad del siglo XVI destacaron otros dos personajes: Fortunato Fedele, quien alrededor de 1602 publicó *De relationibus medicorum*, en cuatro tomos relacionados, y Paulo Zacchia, médico del papa, quien superó a su compatriota con la obra *Cuestiones medicolegales*, publicada entre 1621 y 1635. A ellos se les reconoce como los precursores de la medicina legal moderna.

En 1603, Enrique IV, en Francia, confió a su primer médico la organización de lo que hoy se denomina medicina legal. Para tal efecto se nombraron dos peritos médicos en cada una de las principales poblaciones del reino.

## Historia de la medicina legal en México

En el México antiguo, alrededor del siglo xv, cuando se formó la triple alianza entre Tenochtitlan, Texcoco y Tlacopan, Nezahualcóyotl, rey de Texcoco —según el cronista Ixtlixóchtli—, dio un código de 80 notables leyes penales y civiles, que fueron aceptadas por todo el valle de Anáhuac. Las penas eran muy severas para los delincuentes, y en algunos casos era necesario un peritaje médico que, al aprobarse, se aplicaba la pena.

En esa época las penas eran muy severas; el homicidio se castigaba con la muerte y si se llevaba a cabo por medio de un veneno, morían el homicida y la persona que se lo proporcionaba. El marido que mataba a una adúltera también era ejecutado por usurpar las funciones de la justicia. La forma más frecuente era ejecutarlos con la horca. También se castigaba con pena de muerte el incesto y el infanticidio; además, no se toleraba la sodomía, de manera que quien la cometiera también recibía la muerte.

Con estos datos nos percatamos que la medicina legal se aplicó desde ese tiempo y paulatinamente evolucionó hasta que el 27 de noviembre de 1833, se fundó el Instituto de Ciencias Médicas, creándose con ello la cátedra de medicina forense, siendo su primer titular el doctor Agustín de Arellano. En 1843 se menciona al doctor poblano Luis Hidalgo y Carpio (figura I-3) como parte importante de la medicina legal. En un principio se dedicó a impartir materias diversas, luego enseñó la cátedra de medicina forense, a la que renunció por motivos de salud y por tener que elaborar ciertos puntos del código penal. Escribió la primera obra de medicina legal en colaboración con el doctor Ruiz Sandoval, por ello se le considera precursor de la medicina legal moderna en México. Su aportación respecto del término “lesión” persiste en la actualidad en el código penal mexicano.

El desarrollo de la medicina legal en la provincia fue lento debido a factores económicos y sociales, pero principalmente por el poco interés que los nuevos médicos mostraban por dicha disciplina.



**Figura I-3.** Luis Hidalgo y Carpio (1818-1879).  
Cortesía del Archivo Histórico de la Facultad  
de Medicina de la UNAM.

Se creía que por el solo hecho de ser médicos generales podían resolver problemas de índole medicolegal, pero en realidad se necesita una preparación médica científica y profesional para ello, ya que el médico legista jamás improvisa, sino que adquiere sus conocimientos a través de la experiencia y la práctica.

En la actualidad la mayoría de las entidades del país invierte grandes recursos a través de las procuradurías de justicia, tanto federal como estatales, y de los tribunales de justicia para la creación de laboratorios forenses multidisciplinarios, incluyendo el área médica; en este aspecto se encuentran en competitividad con el resto de América Latina y, en un futuro próximo, se hallarán en el nivel del resto de los países del mundo.

## Historia de la medicina legal en Nuevo León

En la década de 1950 con la creación y transformación del Hospital Civil en Hospital Universitario, así como su departamentalización, existían antecedentes del Servicio de Medicina Legal (hoy Forense), así llamado en esos años y que otorgaba pericias como elaboración de dictámenes, peritajes, autopsias y exhumaciones.

Para 1954 con el doctor Serapio Muraira en la Dirección del Hospital Universitario, ya existía el Servicio de Medicina Forense, cuyo jefe era el doctor Raymundo Garza, maestro de Anatomía descriptiva de la Facultad de Medicina. Formaban parte del personal de Medicina Forense los doctores Moisés Rodríguez Galindo, Luis Saldívar González y Agustín González, y el doctor Nájera, con la asistencia de los practicantes de medicina Efrén Navarro López y Antonio Mijares de la Rosa, quienes impartían la cátedra en el cuarto año de la carrera de Medicina.

En ese tiempo el área física se compartía con el Departamento Jurídico, con el cual se coordinaban acciones medicolegales. Durante 1950 a 1959 el jefe fue el doctor Moisés Rodríguez Galindo.

Durante 1961 a 1964, cuando el director del Hospital era el doctor Marco A. Ugartechea, se integró al Servicio el doctor Ezequiel Ricardo Puente González. Por su parte, el doctor Moisés Rodríguez Galindo renunció al Servicio por cuestiones profesionales y fue sustituido por el doctor Luis Saldívar, quien al jubilarse fue sustituido por el doctor Ezequiel R. Puente González (1980). A partir de esa fecha y en forma cronológica se integraron al Servicio los doctores Gustavo Esparza, Julián Saldívar, Alfredo Juárez Páez, José Luis Orozco González, Benito Alejandro Morales Ortiz, José Alberto Garza Leal, Mario Alberto Hernández Ordóñez (actual titular del Servicio), Blanca Imelda Almaguer Pecina, Magdalena Gómez Silva, Rafael Piñeiro Retif y Miguel Ángel Paz González.

En relación con la Procuraduría General de Justicia en el estado, los directores de la Dirección de Servicios Periciales y del Servicio Médico Forense han sido, en orden cronológico: Alejandro Arroyo Bernal, Juan Antonio Benavides Flores, Tomás Villarreal Ramón, José Alberto Garza Leal, Alejandro Garza y Garza, Lázaro Salinas Guerra, Mario Alberto Hernández Ordóñez, Federico Lázaro Sánchez, Myrna Hortensia Benavides Peña, y Porfirio Díaz Torres, quien es su actual titular.

La Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Medicina y Servicio de Medicina Forense, ha logrado convenios académicos, de investigación y asistencia en el área *postmortem* con el gobierno estatal, representado en este caso por la Procuraduría General de Justicia y la Dirección de Servicios Periciales, lo que ha propiciado que se tengan las herramientas para mayor calidad en la docencia del estudio *postmortem* y el auxilio de la justicia.

## Relación de la medicina legal con otras ramas de la medicina

A nivel general, la medicina forense se relaciona con la anatomía, fisiología, patología, química, toxicología, obstetricia y psiquiatría. A su vez, a nivel especializado tiene relación con la tecnología para la correcta investigación de una escena del crimen; por ejemplo, física, balística, criminología, antropología, sociología, psicología y derecho, entre otras.

En realidad la medicina forense es una rama de la medicina que integra conocimientos médicos, científicos, psicológicos, sociales, culturales, filosóficos, tecnológicos, etcétera.

## Administración de la justicia en México

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 5 de febrero de 1917, menciona:

**Artículo 17.** Ninguna persona podrá hacerse justicia por sí misma, ni ejercer violencia para reclamar su derecho.

Toda persona tiene derecho a que se le administre justicia por tribunales que estarán expeditos para impartirla en los plazos y términos que fijen las leyes, emitiendo sus resoluciones de manera pronta, completa e imparcial. Su servicio será gratuito, quedando, en consecuencia, prohibidas las costas judiciales.

Las leyes federales y locales establecerán los medios necesarios para que se garantice la independencia de los tribunales y la plena ejecución de sus resoluciones.

Nadie puede ser aprisionado por deudas de carácter puramente civil.

**Artículo 21.** La imposición de las penas es propia y exclusiva de la autoridad judicial. La investigación y persecución de los delitos incumbe al Ministerio Público, el cual se auxiliará con una policía que estará bajo su autoridad y mando inmediato. Compete a la autoridad administrativa la aplicación de sanciones por las infracciones de los reglamentos gubernativos y de policía, las que únicamente consistirán en multa o arresto hasta por treinta y seis horas; pero si el infractor no pagare la multa que se le hubiese impuesto, se permutará ésta por el arresto correspondiente, que no excederá en ningún caso de 36 horas.

En México, el Procurador General de la República, para delitos de tipo federal, y los procuradores generales de justicia, de los estados, para delitos locales (pertenecientes al Poder Ejecutivo Federal), representan al “abogado del pueblo”. El procurador tiene, entre otras funciones, la investigación y persecución de los delitos. En el ámbito estatal, la Procuraduría General de Justicia cuenta con dos subprocuradurías: la de Ministerios Públicos y la Subprocuraduría Jurídica. La primera cuenta con diferentes direcciones: Dirección de Averiguaciones Previas, Dirección de Control de Procesos y Dirección de Servicios Periciales (las tres relacionadas con la investigación y persecución del delito) (figura I-4).

La Dirección de Averiguaciones Previas cuenta con el Ministerio Público Investigador. Éste inicia la averiguación ante una denuncia de la persona que dice ser víctima de un delito (en caso de delitos que no se persigan por oficio, por ejemplo: el robo) o en caso de que solamente se conozca de que existió tal delito (en delitos que se persiguen por oficio, por ejemplo: la violación o el homicidio). En ese tiempo el Ministerio Público, dentro de su investigación, reunirá las pruebas necesarias para con-

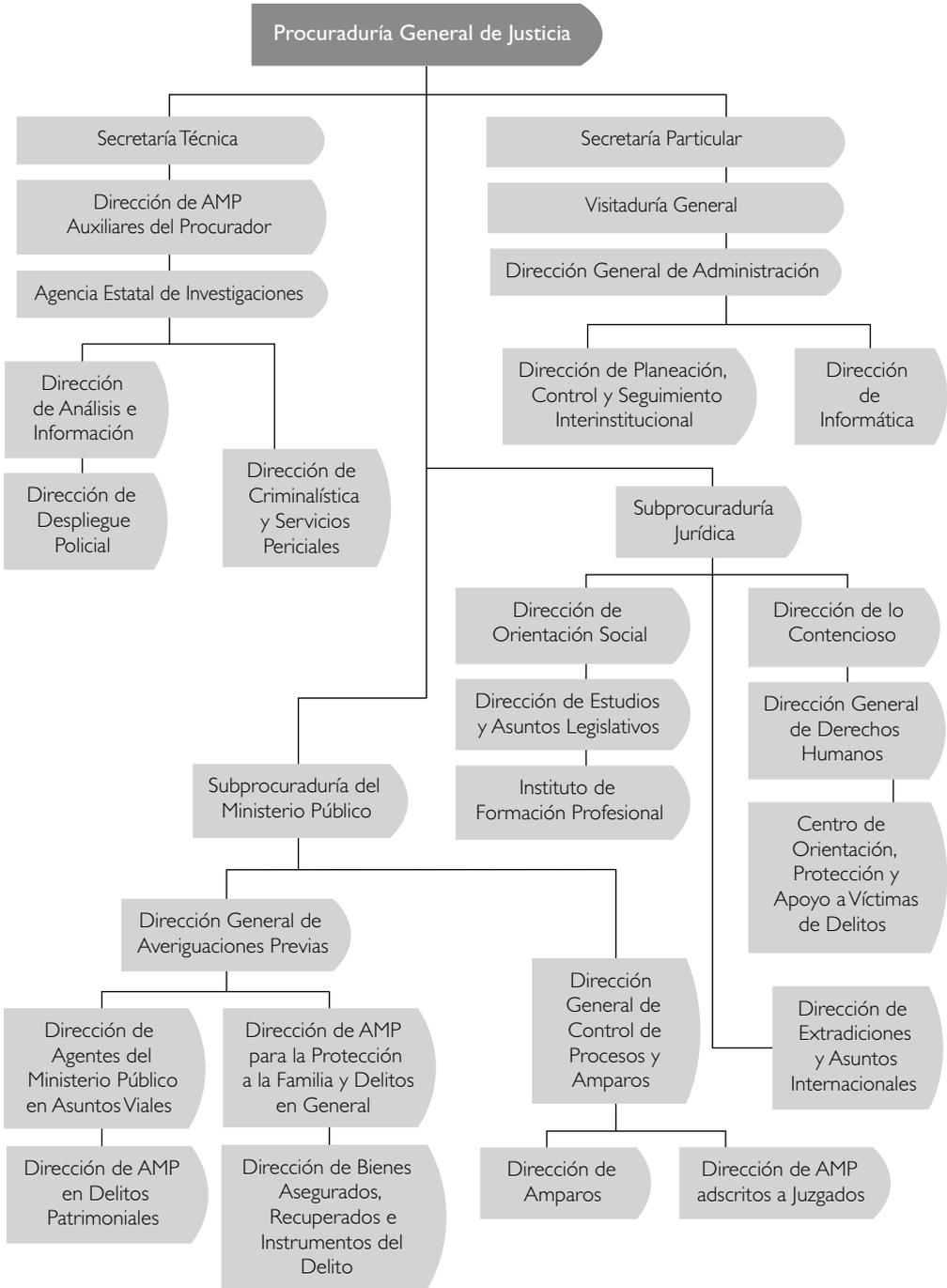


Figura I-4. Organigrama de la Procuraduría General de Justicia del estado de Nuevo León. Disponible en: [http://www.nl.gob.mx/pics/pages/depen\\_centrales\\_base/PGJ07.pdf](http://www.nl.gob.mx/pics/pages/depen_centrales_base/PGJ07.pdf)

firmar que existe tal delito, a lo que se le llama “elementos constitutivos”. Para ello requerirá tanto de agentes policíacos investigadores que están bajo su autoridad (Policía Ministerial o Policía Judicial), así como de expertos en diferentes ciencias, técnicas o artes que le ayuden a reunir las constancias pertinentes (servicios periciales).

Cuando el Ministerio Público ha concluido con sus probanzas, tendrá dos opciones: si no se pudieron reunir los elementos necesarios para constituir el delito, no hay más que hacer; sin embargo, para el caso de que se hayan reunido estas pruebas, proseguirá con “la consignación”, concluyendo su labor pues será momento de pasar la estafeta al Poder Judicial a nivel Tribunales de Justicia. El juez tiene como función resolver un asunto, cuidando que se cumplan las reglas establecidas para finalmente juzgar y sentenciar de manera pronta, completa e imparcial, como señala la Constitución.

Posterior a la consignación, el asunto será llamado “proceso”. En este momento se ejercerá el significado de “*la balance de l'équité*” (la balanza de la equidad), lo cual significa: equivalencia y equilibrio. El juez se encuentra entre dos partes: la acusadora y la acusada (la víctima y el victimario), colocadas en la balanza. Ambas partes tienen derecho a ser apoyadas por personas con conocimientos jurídicos, Ministerio Público Fiscal (Dirección de Control de Procesos) para el caso de la parte acusadora, y defensor de oficio por la parte acusada. Las partes tienen, además, la alternativa y el derecho, si así lo desean, de contar con profesionales contratados de manera particular (abogados litigantes). En cualquier momento del proceso se requerirá de expertos científicos, técnicos o artistas, dependiendo de la situación, quienes serán solicitados por el mismo juez o a solicitud de ambas partes (peritos).

Finalmente, el juez tiene la capacidad jurídica de juzgar y sentenciar.

## Peritos y peritajes médicos

### Perito

Proviene del latín *peritus*, cuyo significado es: “sabio, experimentado, hábil”. Lo anterior abarca cualquier ciencia, técnica o arte. El perito médico requerirá de conocimientos científicos, mas no es un requerimiento indispensable en otras habilidades, como sería el caso de un perito técnico automotriz.

Los peritos poseen conocimientos especiales, su oficio es requerido para ilustrar y asesorar a los jueces y tribunales, siempre que sea necesario realizar el examen (personas, hechos u objetos) de un caso en específico.

La labor de un perito ante una autoridad es de suma importancia, conlleva gran responsabilidad, ya que lo que de una pericia resulte se podrá modificar todo lo relacionado con la averiguación previa, consignación o proceso, y finalmente podrá de cierta forma alterar la difícil actuación del juez al momento de juzgar y sentenciar. Messel señalaba que “de la calidad del informe pericial, depende en gran parte la calidad del juicio”.

Los peritos se clasifican en la siguiente forma:

De acuerdo con quien los proponga:

- Peritos de oficio: nombrados por el tribunal de Justicia o por el Ministerio Público.
- Peritos de parte: sugeridos por uno de los accionantes interesados.

De acuerdo con la amplitud de los conocimientos:

- Peritos generales: abarca una gama de conocimientos de una ciencia, técnica o arte (por ejemplo, médico general).

- Peritos especiales: es el especialista en determinada rama de un campo (por ejemplo, patólogo forense, toxicólogo forense, psiquiatra forense).

El ser un perito de oficio no necesariamente significa que debe laborar para una institución relacionada con la procuración o impartición de justicia, sino con el solo hecho de ser nombrado por una de las autoridades mencionadas se puede actuar como perito de este tipo.

Cuando por cuestiones periciales los peritos no concuerdan en sus conclusiones, el juez nombrará un perito tercero en discordia.

Para ser un buen perito se necesita contar con preparación especial, así como tener criterio particular para distinguir entre los datos veraces, sin hacer hipótesis que pudieran afectar la resolución de un caso. Deben contar con una serie de cualidades necesarias para realizar un buen peritaje:

- Diligencia para actuar con esmero en su labor.
- Moderación para conducirse sin excesos.
- Dignidad profesional para dar a la profesión el sentido más valioso.
- Formación especializada, teórica y práctica para realizar un buen peritaje.
- Conocimientos jurídicos para homologar criterios con los tribunales.
- Objetividad para actuar con conocimiento y dejar fuera la subjetividad.
- Reflexión y sentido común para solucionar problemas.
- Juicio para dar a los hechos la importancia indicada.
- Prudencia para actuar de forma justa y adecuada.
- Imparcialidad para desempeñar su trabajo con criterios objetivos.
- Veracidad para examinar los hechos apegados a la realidad.
- Razonamiento para explicar en forma clara y revisar conclusiones.
- Metodología para efectuar un buen análisis y razonarlo.
- Prudencia para actuar de forma adecuada, justa y cautelosa.
- Imparcialidad para conducirse sin influencias o tratos diferenciados.

Para los peritos médicos en específico, se ha planteado una serie de puntos necesarios para garantizar un buen peritaje, éstos se concentran en el *Decálogo médico-legal* que a continuación se presenta:

1. Debe actuar con la ciencia del médico, la veracidad del testigo y la ecuanimidad del juez.
2. Es necesario abrir los ojos y cerrar los oídos.
3. La excepción puede ser de tanto valor como la regla.
4. Desconfiar de los signos patognomónicos.
5. Hay que seguir el método cartesiano.\*
6. No fiarse de la memoria.
7. Una autopsia no puede rehacerse.
8. Pensar con claridad para escribir con precisión.
9. El arte de las conclusiones consiste en la medida.
10. La ventaja de la medicina legal está en no formar una inteligencia exclusiva y estrechamente especializada.

\* Método aconsejado por el filósofo francés René Descartes (1596-1650), consiste en seguir cuatro reglas esenciales: 1. No admitir jamás como verdadera ninguna cosa que no aparezca evidentemente como tal y evitar la precipitación. 2. Dividir las dificultades en tantas partes como sea posible para resolverlas mejor. 3. Dirigir ordenadamente el pensamiento, comenzando por lo más sencillo y fácil para llegar a lo más complejo. 4. Hacer enumeración completa y revisiones sin omitir nada.

Como referencia, a continuación se mencionan los artículos referentes a peritos del Código de Procedimientos Penales en el Estado de Nuevo León y del Código Federal de Procedimientos Penales.

## Código de Procedimientos Penales del estado de Nuevo León

(Publicado en el *Periódico Oficial del estado*, el 28 de marzo de 1990. Actualizado al 29 de octubre de 2007.)

**Artículo 239.** Siempre que para el examen de personas, hechos u objetos, se requieran conocimientos especiales, se procederá con intervención de peritos. El servicio pericial es de interés público.

**Artículo 240.** Los peritos que examinen deberán ser dos o más; bastará uno cuando sólo éste pueda ser conseguido, o cuando haya urgencia o peligro de que desaparezcan las evidencias.

**Artículo 241.** Con independencia de las diligencias de pericia desahogadas en la averiguación previa, la defensa y el Ministerio Público tendrán derecho a nombrar hasta dos peritos en el proceso, para dictaminar sobre cada punto que amerite intervención pericial. El tribunal hará saber a los peritos su nombramiento, y les manifestará todos los datos que fueren necesarios para que emitan su opinión.

**Artículo 242.** Cuando se trate de lesión proveniente de delito, y la persona lesionada se encuentre en algún hospital público, los médicos de éste se tendrán por peritos nombrados, sin perjuicio de que el juez nombre otros, si lo creyere conveniente, para que junto con los primeros dictaminen sobre la lesión y hagan su clasificación legal.

**Artículo 243.** La autopsia de los cadáveres de personas que hayan fallecido en un hospital público y a consecuencia de delito, la practicarán los médicos de éste, salvo la facultad del juez o del Ministerio Público, en su caso, para encomendarla a otros.

**Artículo 244.** A excepción de los casos previstos en los dos artículos anteriores, el reconocimiento o la autopsia se practicarán por los médicos legistas oficiales, o por los peritos médicos que designe el juez o el Ministerio Público.

**Artículo 245.** Los peritos que acepten el cargo, con excepción de los oficiales, tienen obligación de presentarse al juez o al Ministerio Público, para que les tome la protesta legal.

En casos urgentes, harán la protesta al producir y ratificar el dictamen.

**Artículo 246.** El funcionario que practique las diligencias fijará a los peritos el tiempo en que deban cumplir su cometido. Si legalmente citados y aceptado el cargo, no concurren a desempeñarlo, se hará uso de alguno de los medios de apremio.

Si a pesar de haber sido apremiado, el perito no cumple con las obligaciones impuestas en el párrafo anterior, se hará su consignación al Ministerio Público para que proceda por el delito a que se refiere el artículo específico del código penal.

**Artículo 247.** Siempre que los peritos nombrados discordaren entre sí, el Juez los citará a una junta en la que se asentará el resultado de la discusión. Si los peritos no se pusieren de acuerdo, el juez nombrará a un tercero en discordia.

**Artículo 248.** Los peritos deberán tener título oficial en la ciencia o arte a que se refiere el punto sobre el cual deba dictaminarse, si la profesión o artes están legalmente reglamentadas; en caso contrario, se nombrarán peritos prácticos.

Cuando el inculpaado pertenezca a un grupo étnico indígena, podrán ser peritos prácticos personas que pertenezcan a dicho grupo étnico indígena.

**Artículo 249.** También podrán ser nombrados peritos prácticos cuando no hubiere titulados en el lugar en que se siga la instrucción; pero en este caso se librará exhorto o requisitoria al juez del lugar en que los haya, para que, en vista de la opinión de los prácticos, emitan la suya.

**Artículo 250.** Los peritos deberán ser citados en la misma forma que los testigos; reunirán, además, las propias condiciones de éstos, y estarán sujetos a iguales causas de impedimento. Serán preferidos los que hablen el idioma español.

**Artículo 251.** Los peritos practicarán todas las operaciones y experimentos que su ciencia o arte les sugiera, y expresarán los hechos y circunstancias que sirvan de fundamento a su dictamen.

**Artículo 252.** El juez, cuando lo considere conveniente, asistirá al reconocimiento que los peritos hagan de personas, lugares y objetos, pero deberá hacerlo del conocimiento de las partes, para que hagan valer su derecho.

**Artículo 253.** Los peritos emitirán su dictamen por escrito, y lo ratificarán en diligencia especial. Los peritos oficiales no necesitarán ratificar sus dictámenes, sino cuando el funcionario que practique las diligencias lo estime necesario.

**Artículo 254.** Cuando el juicio pericial recaiga sobre objeto que se consuman al ser analizados, no se permitirá que se verifique el primer análisis sino sobre la mitad de las substancias a lo sumo, a no ser que su cantidad sea tan escasa que los peritos no puedan emitir su opinión sin consumirlas todas. Esto se hará constar en el acta.

**Artículo 255.** La designación de peritos hecha por el juez o por el Ministerio Público deberá recaer en personas que desempeñen este empleo por nombramiento oficial y a sueldo.

Si no hubiere peritos oficiales, se nombrarán de entre las personas que desempeñen el profesorado del ramo correspondiente en las escuelas del Estado, o bien de entre los funcionarios o empleados de carácter técnico, en establecimientos o corporaciones dependientes del Estado.

Si no hubiere peritos de los que menciona el párrafo anterior, y el Juez o el Ministerio Público lo estimaren conveniente, podrán nombrar otros.

En estos casos, los honorarios se cubrirán según lo que se pague por costumbre en los establecimientos particulares de que se trate a los empleados permanentes de los mismos, teniendo en cuenta el tiempo que los peritos debieron ocupar en el desempeño de su comisión.

**Artículo 256.** Cuando los peritos que perciban sueldo del erario sean nombrados por el juez o a petición del Ministerio Público, no podrán cobrar honorarios.

**Artículo 257.** Cuando el funcionario que practique las diligencias lo crea conveniente, podrá ordenar que asistan peritos a ellas.

## Código Federal de Procedimientos Penales

(Nuevo Código publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de agosto de 1934. Última reforma publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 26 de junio de 2008.)

**Artículo 220.** Siempre que para el examen de personas, hechos u objetos se requieran conocimientos especiales, se procederá con intervención de peritos.

**Artículo 220 bis.** Cuando el inculpaado pertenezca a un grupo étnico indígena, se procurará allegarse dictámenes periciales, a fin de que el juzgador ahonde en el conocimiento de su personalidad y capte su diferencia cultural respecto a la cultura media nacional.

En los procedimientos en los que intervengan personas que aleguen tener la calidad de indígenas, la misma se acreditará con la sola manifestación de quien la haga. Cuando el juez tenga duda de ella o fuere cuestionada en juicio, se solicitará a las autoridades comunitarias la expedición de la constancia que acredite la pertenencia del individuo a un determinado pueblo o comunidad.

**Artículo 221.** Los peritos que dictaminen serán dos o más; pero bastará uno cuando solamente éste pueda ser habido, o cuando el caso sea urgente.

**Artículo 222.** Con independencia de las diligencias de pericia desahogadas en la averiguación previa, la defensa y el Ministerio Público tendrán derecho a nombrar hasta dos peritos en el proceso, para dictaminar sobre cada punto que amerite intervención pericial. El tribunal hará saber a los peritos su nombramiento y les ministrará todos los datos que fueren necesarios para que emitan su opinión.

**Artículo 223.** Los peritos deberán tener título oficial en la ciencia o arte a que se refiere el punto sobre el cual deba dictaminarse, si la profesión o arte están legalmente reglamentadas; en caso contrario, se nombrarán peritos prácticos. Cuando el inculcado pertenezca a un grupo étnico indígena, podrán ser peritos prácticos, personas que pertenezcan a dicho grupo étnico indígena.

**Artículo 224.** También podrán ser nombrados peritos prácticos cuando no hubiere titulados en el lugar en que se siga la instrucción; pero en este caso se librará exhorto o requisitoria al tribunal del lugar en que los haya, para que en vista del dictamen de los prácticos emitan su opinión.

**Artículo 225.** La designación de peritos hecha por el tribunal o por el Ministerio Público deberá recaer en las personas que desempeñen ese empleo por nombramiento oficial y a sueldo fijo, o bien en personas que presten sus servicios en dependencias del Gobierno Federal, en Universidades del país, o que pertenezcan a Asociaciones de Profesionistas reconocidas en la República Mexicana.

**Artículo 226.** Si no hubiere peritos de los que menciona el artículo anterior y el tribunal o el Ministerio Público lo estiman conveniente, podrán nombrar otros. En estos casos los honorarios se cubrirán según lo que se acostumbre pagar en los establecimientos particulares del ramo de que se trate a los empleados permanentes de los mismos, teniendo en cuenta el tiempo que los peritos debieron ocupar en el desempeño de su comisión.

**Artículo 227.** Los peritos que acepten el cargo, con excepción de los oficiales titulares, tienen obligación de protestar su fiel desempeño ante el funcionario que practique las diligencias.

En casos urgentes, la protesta la rendirán al producir o ratificar su dictamen.

**Artículo 228.** El funcionario que practique las diligencias fijará a los peritos el tiempo en que deban cumplir su cometido. Si transcurrido ese tiempo no rinden su dictamen o sí legalmente citados y aceptado el cargo, no concurren a desempeñarlo, se hará uso de alguno de los medios de apremio.

Si a pesar de haber sido apremiado el perito no cumple con las obligaciones impuestas en el párrafo anterior, se hará su consignación al Ministerio Público para que proceda por el delito a que se refiere el artículo 178 del Código Penal.

**Artículo 229.** Cuando se trate de una lesión proveniente de delito y el lesionado se encontrare en algún hospital público, los médicos de éste se tendrán por nombrados como peritos, sin perjuicio de que el funcionario que practique las diligencias nombre además otros, si lo creyere conveniente, para que dictaminen y hagan la clasificación legal.

**Artículo 230.** La autopsia de los cadáveres de personas que hayan fallecido en un hospital público, la practicarán los médicos de éste; sin perjuicio de la facultad que concede la parte final del artículo anterior.

**Artículo 231.** Fuera de los casos previstos en los dos artículos anteriores el reconocimiento o la autopsia se practicará por los peritos médicos legistas oficiales si los hubiere y, además, si se estima conveniente, por los que designe el funcionario que conozca del asunto.

**Artículo 232.** Cuando el funcionario que practique las diligencias lo juzgue conveniente, asistirá al reconocimiento u operaciones que efectúen los peritos.

**Artículo 233.** El funcionario que practique las diligencias y las partes, podrán hacer a los peritos las preguntas que resulten pertinentes sobre la materia objeto de la pericia; les dará por escrito o de palabra, pero sin sugestión alguna, los datos que tuviere y hará constar estos hechos en el acta respectiva.

**Artículo 234.** Los peritos practicarán todas las operaciones y experimentos que su ciencia o arte les sugiera y expresarán los hechos y circunstancias que sirvan de fundamento a su opinión.

**Artículo 235.** Los peritos emitirán su dictamen por escrito y lo ratificarán en diligencia especial. Los peritos oficiales no necesitarán ratificar sus dictámenes, sino cuando el funcionario que practique las diligencias lo estime necesario. En esta diligencia el juez y las partes podrán formular preguntas a los peritos.

**Artículo 236.** Cuando las opiniones de los peritos discordaren, el funcionario que practique las diligencias los citará a junta en la que se discutirán los puntos de diferencia, haciéndose constar en el acta el resultado de la discusión. Si los peritos no se pusieren de acuerdo se nombrará un perito tercero en discordia.

**Artículo 237.** Cuando el peritaje recaiga sobre objetos que se consuman al ser analizados, no se permitirá que se verifique el primer análisis sino cuando más sobre la mitad de la substancia, a no ser que su cantidad sea tan escasa, que los peritos no puedan emitir su opinión sin consumirla por completo, lo cual se hará constar en el acta respectiva.

**Artículo 238.** Cuando el funcionario que practique las diligencias lo crea conveniente, podrá ordenar que asistan peritos a ellas.

**Artículo 239.** Cuando se niegue o ponga en duda la autenticidad de un documento podrá pedirse y decretarse el cotejo de letras o firmas, que se practicará conforme a las siguientes reglas:

- I. El cotejo se hará por peritos, pudiendo asistir a la diligencia respectiva el funcionario que esté practicando la averiguación, y en ese caso se levantará el acta correspondiente; y
- II. El cotejo se hará con documentos indubitables, o con los que las partes de común acuerdo reconozcan como tales; con aquellos cuya letra o firma haya sido reconocida judicialmente, y con el escrito impugnado en la parte en que reconozca la letra como suya aquel a quien perjudique.

El juez podrá ordenar que se repita el cotejo por otros peritos.

## Bibliografía

*Código de Procedimientos Penales del estado de Nuevo León.* Publicado en el *Periódico Oficial del Estado*, 28 de marzo de 1990; actualizado al 29 de octubre de 2007.

*Código Federal de Procedimientos Penales.* Nuevo Código publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de agosto de 1934. Última reforma publicada, DOF 26 de junio de 2008.

DiMaio JM. *Vincent: Manual de patología forense*, 1ª ed. Díaz de Santos, 2003.

Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Masson, 2004.

- Grandini González J. *Medicina forense: Aplicaciones teórico-prácticas*, 2ª ed. Manual Moderno, 2009.
- Knight B. *Medicina forense*, 2ª ed. Manual Moderno, 1999.
- Lefort N. *Diccionario terminológico de ciencias forenses*, 2ª ed. Trillas, 2008.
- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Quiroz Cuarón A. *Medicina forense*, 12ª ed. México: Porrúa, 2006.
- Trujillo Nieto GA. *Medicina forense*, 1ª ed. Manual Moderno, 2002.
- Vargas Alvarado E. *Medicina forense criminalística*, 1ª ed. Trillas, 2008.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 12ª ed. México: Trillas, 2012.
- Vargas Alvarado E. *Traumatología forense*, 1ª ed. Trillas, 2009.



# Documentos medicolegales

## Introducción, tipos e importancia

El perito médico, en su labor como auxiliar de la justicia en un campo específico, tiene entre sus funciones proporcionar la información pertinente a la autoridad que corresponda y así haga efectiva su colaboración con la administración de la justicia. Esto último puede ser de una forma verbal o escrita, aunque es más utilizada la segunda. Sin embargo, la práctica de un peritaje a realizarse a solicitud de un particular para fines propios o en ocasiones para usarse en lo futuro como prueba al momento de presentar una denuncia o querrela.

Lo señalado antes no es específico para el médico legista (forense), sino que algunos documentos también serán utilizados por el médico general o médico especialista en otra rama de la medicina. Son documentos que en determinado momento adquieren valor probatorio. En ocasiones si es que no existiera el perito legista correspondiente al caso y esto fuera imprescindible, el médico actuará como tal en auxilio de la justicia ante un litigio, al ser solicitado por las autoridades correspondientes.

Sea cual fuere el caso se considera que estos documentos tendrán que ser interpretados por individuos no relacionados en forma directa con las ciencias médicas. Por ese motivo se realizará sin la utilización de tecnicismos innecesarios o si esto es imperante, se explica en forma simple el significado de lo señalado antes.

Los tipos de documentos medicolegales son:

- Dictamen.
- Certificado.
- Consentimiento informado.
- Consulta.
- Historia clínica.
- Receta.
- Resumen clínico.

## Dictamen

Documento emitido por orden de la autoridad judicial por medio del cual el perito ilustra aspectos médicos de hechos judiciales o administrativos. Es una opinión fundamentada que tiene como objetivos: apoyar, justificar y documentar un hecho o un diagnóstico, siguiendo la metodología necesaria para el caso particular.

El perito rendirá su dictamen en forma objetiva, imparcial, concreta, precisa y clara, de forma que no deje dudas al juez o alguna otra autoridad. En los peritajes la ley ordena que sean dos peritos los que intervengan en el acto, bastará uno cuando sólo éste pueda ser conseguido, o cuando haya

urgencia o peligro de que desaparezcan las evidencias (Artículo 240 del Código de Procedimientos Penales del Estado de Nuevo León y Artículo 221 del Código Federal de Procedimientos Penales).

El falsear declaraciones en los peritajes constituye delito previsto por el Código Penal Federal vigente.

Dentro de los tipos de dictámenes se encuentran:

Personas vivas:

- Lesiones.
- Toxicológicos.
- Mentales.
- Edad probable.
- Salud.
- Violencia sexual.
- Otros.

Cadáver:

- Autopsia.
- Tiempo de muerte.
- Toxicológicos.
- Identificación.
- Recreación de los hechos.
- Otros.

Objetos:

- Armas.
- Ropas.
- Vehículos.
- Identificación.
- Otros.

Vegetales:

- Químicos.
- Toxicológicos.
- Identificación.
- Otros.

Animales:

- Enfermedades infectocontagiosas.
- Convivencia con el hombre.
- Virología.
- Micología.
- Bacteriología.
- Otros.

Dictámenes más comunes:

- Lesiones.
- Autopsias.
- Delitos sexuales.

- Medicina laboral.
- Psiquiatría forense.
- Responsabilidad médica.

A continuación se describen las partes del dictamen.

**Preámbulo:** sirve de encabezamiento, incluye: a quién va dirigido, quién lo solicita, nombre, título y lugar de residencia del perito, tipo de asunto y nombre de las partes, así como motivo del documento.

Ejemplo de preámbulo:

Lic. Manuel Pérez R.  
*Juez Penal de Galeana, Nuevo León*  
*Presente*

*El médico cirujano que suscribe, legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, perito médico (o la especialidad que se tenga) adscrito a NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENEZCA, hace constar: Que habiendo examinado a NOMBRE DEL PACIENTE sobre las lesiones que presenta; encontró: [...]*

**Parte expositiva:** es la parte descriptiva de todo lo comprobado (objetos, personas o hechos y técnica que se usa y sus resultados).

Ejemplo de parte expositiva:

*Se trata de paciente SEXO Y EDAD, el cual resultó politraumatizado al ser atropellado por vehículo de motor en movimiento, el día FECHA siendo trasladado al servicio de urgencias del hospital NOMBRE DEL HOSPITAL, encontrando a su ingreso que presenta pérdida de la conciencia, herida contusa de 4 cm en la región frontal en línea media, así como herida penetrante a ojo izquierdo de 0.5 cm, afectando el contenido del mismo. Al examen de la cavidad oral se aprecia fractura de porción distal de incisivos centrales superiores, así como deformidad, dolor y limitación funcional en miembro pélvico derecho.*

*Se le solicitan estudios radiológicos y de resonancia magnética nuclear de cerebro, encontrándose lo siguiente:*

*En la resonancia magnética nuclear se demuestra edema cerebral severo. Los estudios radiológicos de cráneo demuestran una fractura lineal frontal a nivel de la línea media y los estudios radiológicos de miembros inferiores: Presenta una fractura de fémur derecho en su tercio medio. Se le practicó procedimiento quirúrgico en ojo izquierdo, encontrando herida penetrante escleral que afectó la mayoría de sus estructuras, lo cual ameritó vaciamiento del mismo. Se solicita valoración odontológica. [...]*

**Discusión-opinión:** aquí se analizan, interpretan y se exponen razones científicas que llevan la convicción al juez.

Puede ir incluida sólo en casos especiales como:

- Dictamen incompleto por falta de estudios.
- Dictámenes especiales como los dictámenes de responsabilidad médica y debe tener fundamentos técnicos y bibliográficos.

**Conclusión:** síntesis de la opinión pericial. En algunos dictámenes, como sería el dictamen previo y de acuerdo al código penal, se realiza una clasificación general de lesiones, destacando:

- Gravedad de la lesión (si pone o no en peligro la vida). Por lo general, las lesiones que sí ponen en peligro la vida son aquellas que afectan cavidades (cráneo, tórax, abdomen) o dañan estructuras vitales que producen alteraciones fisiológicas.

- Tiempo que requiere para sanar (si tardan más de 15 días o menos). Toda solución de continuidad tarda más de 15 días.
- Consecuencias o secuelas. Las lesiones que dejan cicatriz permanente y notable son en cara, cuello y pabellones auriculares.

Ejemplo de conclusión:

*[...]Son lesiones que por su naturaleza sí ponen en peligro la vida y tardan más de 15 días en sanar, ameritando continuar bajo tratamiento médico estricto hasta su alta definitiva; asimismo, por las lesiones dentales amerita valoración odontológica.*

A T E N T A M E N T E

LUGAR Y FECHA

NOMBRE DEL MÉDICO

Médico Forense o ESPECIALIDAD A LA QUE PERTENECE

## Dictamen de lesiones

Este documento consta de varias etapas:

**Previo:** el que se emite en forma inicial, posterior a que sucedieron los hechos. En él se clasifica la lesión en forma medicolegal, estableciéndose la gravedad de ésta, tiempo que requiere para sanar y consecuencias o secuelas.

Ejemplo:

*El médico cirujano que suscribe, legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, perito médico forense (o la especialidad que se tenga) adscrito a NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENEZCA, hace constar: que habiendo examinado a NOMBRE DEL PACIENTE sobre las lesiones que presenta; encontró: que se trata de paciente SEXO Y EDAD DEL PACIENTE, el cual resultó politraumatizado al ser atropellado por vehículo de motor en movimiento, el día FECHA DE LOS HECHOS siendo trasladado al servicio de urgencias del hospital NOMBRE DEL HOSPITAL, encontrando a su ingreso que presenta pérdida de la conciencia, herida contusa de 4 cm en la región frontal en línea media, así como herida penetrante a ojo izquierdo afectando el contenido del mismo. Al examen de la cavidad oral se aprecia fractura de porción distal de incisivos centrales superiores. Presenta además deformidad, dolor y limitación funcional en miembro pélvico derecho.*

*Se le solicitan estudios radiológicos y de RMN de cerebro, encontrándose lo siguiente: En la Resonancia Magnética se demuestra edema cerebral severo. Los estudios radiológicos de cráneo muestran una fractura lineal frontal a nivel de la línea media y los estudios radiológicos de miembros inferiores: Presentan una fractura de fémur derecho en su tercio medio. Se le practicó procedimiento quirúrgico en ojo izquierdo, encontrando herida penetrante escleral que afectó la mayoría de sus estructuras lo cual ameritó vaciamiento del mismo. Son lesiones que por su naturaleza sí ponen en peligro la vida y tardan más de quince días en sanar, ameritando además valoración odontológica.*

*Deberá continuar bajo tratamiento médico hasta su alta definitiva.*

**Evolutivo:** incluye la evolución clínica de las lesiones, sea de forma adecuada o inadecuada, a solicitud de la autoridad competente se expedirán tantos dictámenes evolutivos se requieran. Éste va

precedido por un dictamen previo y se concreta a señalar estrictamente lo referente a la evolución de las lesiones señaladas en el documento.

**Ejemplo:**

*El médico cirujano que suscribe, legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, perito médico, adscrito a NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENEZCA, hace constar: que habiendo examinado al NOMBRE DEL PACIENTE, sobre la evolución de las lesiones que sufriera, por así solicitarlo el ministerio público, se encontró lo siguiente; que se trata de paciente SEXO Y EDAD, el cual tiene como antecedente de importancia haber resultado politraumatizado, presentando un traumatismo craneo cerebral severo, así como herida penetrante corneal en ojo izquierdo, fractura de fémur, herida contusa en la cara y lesiones dentales. Actualmente con evolución adecuada de contusión craneana en proceso de resolución, ausencia de globo ocular izquierdo por enucleación del mismo, herida contusa en proceso de cicatrización y fractura de fémur bien consolidada comenzando etapa de rehabilitación, las lesiones dentales se encuentran bajo tratamiento odontológico.*

**Definitivo:** es emitido cuando las lesiones sanan y se establece si quedará alguna secuela o cicatriz permanente. También se emite cuando el afectado fallece.

**Ejemplo:**

*El médico cirujano que suscribe, legalmente autorizado para el ejercicio de su profesión, perito médico, adscrito a NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN A LA QUE PERTENEZCA, hace constar: que habiendo examinado al C. Paciente referido para emitir posteriormente dictamen médico definitivo y establecer probables secuelas que dejarán sus lesiones por así solicitarlo el Juzgado Penal, se encontró lo siguiente: que se trata de paciente SEXO Y EDAD, el cual tiene como antecedente de importancia haber resultado politraumatizado, presentando un traumatismo craneo cerebral severo, así como herida penetrante corneal en ojo izquierdo, fractura de fémur, herida contusa en la cara y lesiones dentales. Actualmente el paciente ha sanado de su traumatismo craneal estando neurológicamente íntegro, la herida contusa en cara dejó una cicatriz de 4 cm, la cual será visible y perpetua, la fractura de fémur consolidó adecuadamente terminando su programa de rehabilitación, no quedando secuelas motoras ni sensitivas, la herida en ojo izquierdo que ameritó enucleación dejará una amaurosis que dará una incapacidad parcial permanente para la visión estereoscópica o de relieve, las lesiones dentales no dejarán secuela.*

## Código de procedimientos civiles del estado de Nuevo León

(Publicado en el *Periódico Oficial del Estado*, 3 de febrero de 1973. Última reforma integrada publicada en *Periódico Oficial del Estado*, 4 de julio de 2007.)

**Artículo 223.** El actor debe probar los hechos constitutivos de su acción y el reo los de sus excepciones, pero sólo cuando el actor pruebe los hechos que son el fundamento de su demanda, el reo está obligado a la contraprueba que demuestra la inexistencia de aquéllos, o a probar los hechos que sin excluir el hecho probado por el actor, impidieron o extinguieron sus efectos jurídicos.

**Artículo 224.** El que niega sólo está obligado a probar:

- I. Cuando su negación no siendo indefinida envuelva la afirmación de un hecho, aunque la negativa sea en apoyo de una demanda o de una excepción. Los jueces en este caso no

exigirán una prueba tan rigurosa como cuando se trate de un hecho positivo, pero sin dejar de observar el artículo 387.

II. Cuando desconozca la presunción legal que tenga en su favor el colitigante.

**Artículo 225.** Sólo los hechos están sujetos a prueba. El Derecho Extranjero lo verificará y aplicará de oficio el juzgador, sin perjuicio de que las partes coadyuven al logro de esa información.

**Artículo 226.** El Tribunal debe admitir las pruebas que le presenten las partes siempre que estén permitidas por la Ley, se refieran a los puntos cuestionados y cumplan los requisitos del artículo 230. El auto en que se admita o deseche alguna prueba no es recurrible. En ningún caso se admitirán pruebas contrarias al derecho, sobre hechos no controvertidos, aceptados o ajenos a la litis.

**Artículo 227.** Los terceros están obligados, en todo tiempo, a prestar auxilio a los tribunales en la averiguación de la verdad. En consecuencia, deben, sin demora, exhibir documentos y cosas que tengan en su poder, cuando para ello fueren requeridos.

Los tribunales tienen la facultad y el deber de compeler a terceros, con los apremios más eficaces, para que cumplan con esta obligación; y en caso de oposición, oírán las razones en que la funden y resolverán sin ulterior recurso.

De la mencionada obligación están exentos los ascendientes, descendientes, cónyuge, prestadores de servicios de métodos alternos de solución de conflictos que hubieren conocido del asunto y personas que deban guardar secreto profesional, en los casos en que se trate de probar contra la parte con la que están relacionados.

**Artículo 228.** El que presentare pruebas notoriamente impertinentes, deberá pagar los gastos e indemnizar los perjuicios que de la presentación se sigan al colitigante, aunque en lo principal obtenga sentencia favorable.

**Artículo 229.** El juez hará en la sentencia definitiva la valoración de las pruebas, y, en su caso, la condenación al pago de los gastos y perjuicios a que se refiere el artículo anterior.

**Artículo 230.** En los escritos de demanda, contestación, réplica y dúplica, y en su caso en el de reconvenición, contestación, réplica y dúplica, las partes deberán ofrecer sus pruebas, relacionándolas con los puntos controvertidos, expresando claramente el hecho o hechos que se tratan de demostrar con las mismas, así como las razones por las que el oferente considera que demostrarán sus afirmaciones. Si a juicio del tribunal las pruebas ofrecidas no cumplen con las condiciones apuntadas serán desechadas. En la réplica y en la dúplica no podrán modificarse la demanda ni su contestación.

**Artículo 231.** Si los litigantes convinieren en que se falle definitivamente el juicio sin necesidad de pruebas y el juez las estima innecesarias, se mandarán traer los autos a la vista con citación de las partes, para dictar sentencia.

**Artículo 232.** Con excepción de los casos previstos por la Ley, las diligencias de prueba se practicarán dentro de la etapa de pruebas, bajo pena de nulidad y responsabilidad del juez.

**Artículo 233.** Las pruebas que ofrecidas en tiempo legal no se hubieren podido desahogar por causas independientes del interesado o que provengan de caso fortuito, de fuerza mayor o de dolo del colitigante, se recibirán en segunda instancia, debiéndose observar lo dispuesto por el artículo 449 de este Código.

**Artículo 234.** No obstante lo dispuesto en los artículos 232 y 233 podrán también recibirse, sin que se suspenda el curso del juicio, las pruebas de confesión y las escrituras y documentos justificativos de hechos ocurridos con posterioridad o de los anteriores cuya existencia ignora el que los presenta, siempre que se haga la petición relativa antes que se dicte el decreto mandado correr los traslados para alegar.

**Artículo 235.** Igualmente podrán admitirse hasta antes de que se dicte el decreto mandando correr los traslados para alegar y sin que tampoco se suspenda el curso del juicio los documentos que, aunque conocidos, no hubieren podido adquirirse con anterioridad.

Aquellos que dentro del término hubieren sido pedidos, pero que no hayan sido remitidos al juzgado o tribunal, podrán admitirse hasta antes de pronunciarse la sentencia.

**Artículo 236.** Todas las pruebas, salvo los casos especificados en la ley, podrán recibirse con asistencia de las partes.

**Artículo 237.** Las pruebas que cada parte rindiere y las diligencias practicadas con ese objeto, deberán constar en cuaderno separado, sin que esto importe reserva de ninguna clase, pues todas las pruebas estarán siempre a la vista de las partes en la secretaría del juzgado o tribunal.

**Artículo 238.** Contra el auto en que se ordene o niegue que el juicio se abra a pruebas, no procede recurso alguno.

**Artículo 239.** La ley reconoce como medios de pruebas:

- I. Confesión y declaración de parte;
- II. Documentos públicos;
- III. Documentos privados;
- IV. Dictámenes periciales;
- V. Reconocimiento o inspección judicial;
- VI. Testigos;
- VII. Fotografías, copias fotostáticas, cintas de video, dispositivos de archivos electrónicos o magnéticos, registros dactiloscópicos, electrónicos y, en general, todos aquellos elementos derivados de los avances de la ciencia y la tecnología;
- VIII Presunciones.

## Certificado

La palabra *certificado* significa “dado por cierto”. Es un documento que tiene como fin decir la verdad. A diferencia del dictamen, en el cual se emite una opinión fundamentada que podría dar motivo a opiniones diversas, el certificado no. De éste se ha abusado en forma constante. ¿Quién no ha ido ante el médico de la familia a solicitarle un documento que “certifique” que sucedió tal o cual enfermedad para justificar una inasistencia en la escuela o que se goza de buena salud para un empleo? Este documento se caracteriza por no ir dirigido a nadie en particular.

Entre los certificados relacionados con la medicina, los cuatro más utilizados son: certificado de defunción, certificado de muerte fetal, certificado de nacimiento y certificado de salud. Los tres primeros se emiten en un formato previamente establecido que administra la Secretaría de Salud de cada uno de los estados del país. No debemos confundir el certificado tanto de defunción como de nacimiento con las actas respectivas. La finalidad de ambos documentos es totalmente diferente. Las actas tanto de defunción como de nacimiento son administradas por el Registro Civil, dependiente del gobierno estatal de los estados, los certificados por la Secretaría de Salud.

## Certificado de defunción

Documento que da constancia escrita del fallecimiento de una persona, es expedido luego que el médico ha comprobado la muerte de la persona y las causas y queda relevado de la obligación del

secreto médico. Es requerido cuando la persona fallece después de haber nacido viva minutos, horas, días, meses o años posteriores al nacimiento (certificado de defunción) e incluso se utiliza para certificar la muerte intrauterina en productos mayores de 13 semanas de gestación (certificado de muerte fetal).

En un principio existían múltiples formatos para certificar la muerte, algunos de ellos con carencias importantes, que se convertían en impedimento para realizar estudios estadísticos globalizados.

Estos documentos (certificado de defunción y certificado de muerte fetal) fueron diseñados según las normas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) con el fin de que existiera compatibilidad con otros países.

En primera instancia deben ser extendidos por personal médico, pero en sitios donde no se cuente con la presencia de éste, puede hacerlo otra persona ajena a esta profesión, siempre y cuando sea autorizada por la autoridad sanitaria competente (artículo 391).

## Ley general de salud

Nueva Ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de febrero de 1984. Texto vigente; últimas reformas publicadas en el *Diario Oficial de la Federación*, 24 de febrero de 2005.

**Artículo 388.** Para los efectos de esta Ley, se entiende por certificado la constancia expedida en los términos que establezcan las autoridades sanitarias competentes, para la comprobación o información de determinados hechos.

**Artículo 389.** Para fines sanitarios se extenderán los siguientes certificados:

- I. Prenupciales.
- II. De defunción.
- III. De muerte fetal.
- IV. De exportación a que se refieren los artículos 287 y 288 de esta ley, y
- V. Los demás que se determinen en esta ley y sus reglamentos.

**Artículo 390.** El certificado médico prenupcial será requerido por las autoridades del Registro Civil a quienes pretendan contraer matrimonio, con las excepciones que establezcan las disposiciones generales aplicables.

**Artículo 391.** Los certificados de defunción y de muerte fetal serán expedidos, una vez comprobado el fallecimiento y determinadas sus causas, por profesionales de la medicina o personas autorizadas por la autoridad sanitaria competente.

**Artículo 391 bis.** La Secretaría de Salud podrá expedir certificados, autorizaciones o cualquier otro documento, con base en la información, comprobación de hechos o recomendaciones técnicas que proporcionen terceros autorizados, de conformidad con lo siguiente:

- I. El procedimiento para la autorización de terceros tendrá por objeto el aseguramiento de la capacidad técnica y la probidad de estos agentes;
- II. Las autorizaciones de los terceros se publicarán en el Diario Oficial de la Federación y señalarán expresamente las materias para las que se otorgan;
- III. Los dictámenes de los terceros tendrán el carácter de documentos auxiliares del control sanitario, pero además tendrán validez general en los casos y con los requisitos establecidos en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;
- IV. Los terceros autorizados serán responsables solidarios con los titulares de las autorizaciones o certificados que se expidan con base en sus dictámenes y recomendaciones, del

cumplimiento de las disposiciones sanitarias, durante el tiempo y con las modalidades que establezcan las disposiciones reglamentarias de esta ley, y

- V. La Secretaría de Salud podrá reconocer centros de investigación y organizaciones nacionales e internacionales del área de la salud, que podrán fungir como terceros autorizados para los efectos de este artículo.

**Artículo 392.** Los certificados a que se refiere este título, se extenderán en los modelos aprobados por la Secretaría de Salud y de conformidad con las normas oficiales mexicanas que la misma emita. Dichos modelos serán publicados en el Diario Oficial de la Federación.

Las autoridades judiciales o administrativas sólo admitirán como válidos los certificados que se ajusten a lo dispuesto en el párrafo anterior.

Propósitos básicos:

- a) **Legal:** para inhumación o cremación se requerirá autorización escrita del Oficial del Registro Civil, quien se asegurará del fallecimiento (certificado de defunción).
- b) **Epidemiológico:** nos da conocimiento de los daños a la salud de la población a nivel nacional o mundial; fundamenta la vigilancia del comportamiento de las enfermedades (tendencia y distribución en el tiempo y en el espacio); orienta los programas preventivos y apoya la evaluación y planeación de los servicios de salud.
- c) **Estadístico:** es la fuente primaria en la elaboración de estadísticas de mortalidad.

El médico, como principal certificante de la defunción, al firmarlo es el único responsable de su contenido. Si la defunción fuese por causas naturales el médico no debe dudar al asentar las enfermedades que a su mejor juicio clínico condujeron a la muerte del paciente. Si se sospecha que ocurrió por un acto violento (en el cual intervino un agente externo) como serían los accidentes, homicidios, suicidios o no se tienen datos clínicos que justifiquen la muerte como en los casos de muertes súbitas, se deberá dar aviso a las autoridades judiciales (Ministerio Público), ya que en estos casos se ordenará una “autopsia de ley” (médico legal) y será el médico legista o alguna otra autoridad designada quien deberá certificar la defunción.

Posterior a su llenado, el certificado de defunción o de muerte fetal se presenta a la Secretaría de Salud en su estado original y requiere de dos copias para el INEGI y el Registro Civil.

El certificado de defunción consta de las siguientes partes:

- **Datos del fallecido:**

I. NOMBRE DEL FALLECIDO			
Nombre(s)		Apellido Paterno	Apellido Materno
<b>2. SEXO</b> Masculino <input type="radio"/> 1 Femenino <input type="radio"/> 2 Desconocido <input type="radio"/> 9	<b>3. NACIONALIDAD</b> _____ Mexicana <input type="radio"/> 1 Otra <input type="radio"/> 2 Especifique _____		<b>4. FECHA DE NACIMIENTO</b> _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____  Día Mes Año
<b>5. EDAD CUMPLIDA</b> Para menores de un día _____ Horas 5.1 PESO _____ Gramos	Para menores de un mes _____ Días	Para menores de un año _____ Meses	Para personas de un año o más _____ Años cumplidos
Desconocida <input type="radio"/> (consulte el instructivo de llenado)			
CURP DEL FALLECIDO(A) _____			
7. ESTADO CIVIL			
Soltero(a) <input type="radio"/> 1 Viudo(a) <input type="radio"/> 2 Divorciado(a) <input type="radio"/> 3 En unión libre <input type="radio"/> 4 Casado(a) <input type="radio"/> 5 Se ignora <input type="radio"/> 9			



- **Datos del registro civil:** Comprende datos de la Oficialía o Juzgado Civil donde se inscribió la defunción y el número del libro, el número de acta, así como lugar y fecha de registro, indicando: localidad, municipio, entidad y día, mes y año del registro (figura II-1).

## Consentimiento informado

*Celina Gómez Gómez; Mario Alberto Hernández Ordóñez*

El consentimiento informado (CI) es la aceptación voluntaria de un paciente respecto de una intervención médica, después de la información adecuada por parte del médico acerca de la naturaleza de la intervención, riesgos, beneficios, así como de las alternativas, riesgos y beneficios. La información es “adecuada” si la da un profesional de la salud competente en el área, y si le permite a una persona razonable hacer elecciones prudentes para su propio beneficio.

El CI constituye la forma usual de expresar las preferencias del paciente. Consiste en uno de los derechos fundamentales del paciente. Es la manifestación del derecho a la autodeterminación, así como una aplicación práctica del respeto a la autonomía del paciente. No es una recitación mecánica o forma para firmar en un pedazo de papel; es un diálogo entre el médico y el paciente que permite un acuerdo a través de una comunicación apropiada, buen consejo, respeto mutuo y elecciones apropiadas.

La Norma Oficial Mexicana sobre el expediente clínico define a la carta del CI como el documento escrito, firmado por el paciente o su representante legal, mediante el cual se acepta bajo debida información de los riesgos y beneficios esperados, un procedimiento médico o quirúrgico con fines de diagnóstico, terapéuticos o de rehabilitación.<sup>1</sup>

El médico tiene la responsabilidad ética y legal en todo acto médico de informar previamente al paciente sobre su estado de salud, las posibles alternativas terapéuticas, los riesgos y beneficios del curso de acción propuesto, las probables complicaciones y el pronóstico de la enfermedad. El médico en el ejercicio de su profesión tiene la responsabilidad de conocer la naturaleza del CI para obtenerlo de acuerdo con la situación del paciente y el propósito de la atención médica o quirúrgica, basado en un diálogo cordial y respetuoso con el paciente, a fin de establecer una adecuada relación y mejorar la calidad en la atención médica.<sup>2</sup>

## Información sobre el CI

La ocasión para un CI se presenta frecuentemente en la práctica clínica. En un estudio sobre visitas de rutina al consultorio, hubo un promedio de 3.2 decisiones clínicas por visita, típicamente involucrando medicamentos o pruebas diagnósticas de laboratorio.<sup>3</sup> Numerosos estudios han demostrado que los pacientes desean conocer su condición médica y estar involucrados en las decisiones de su tratamiento.<sup>4,6</sup> En un estudio de preferencias del paciente, 80% especificó que prefiere compartir la decisión o hacerla ellos mismos.<sup>7</sup>

Existe evidencia de que los médicos no involucran de manera rutinaria a sus pacientes en las decisiones clínicas. Louis Harris y Asociados evaluaron los autorreportes de los médicos sobre las prácticas del CI y encontraron que aunque 96% reportó rutinariamente obtener el CI para procedimientos quirúrgicos, menos de la mitad lo hizo para exámenes de sangre de rutina, radiografías diagnósticas, o procedimientos menores en el consultorio. Sumalsy y colaboradores encontraron que la

SECRETARÍA DE SALUD  
CERTIFICADO DE DEFUNCIÓN

Folio  
04000000

ANTES DE LLENAR EL CERTIFICADO, ES NECESARIO QUE LEA LAS INSTRUCCIONES EN EL REVERSO

ENTREGUE EL ORIGINAL Y LAS DOS COPIAS AL REGISTRO CIVIL PARA OBTENER EL ACTA DE DEFUNCIÓN

DEL FALLECIDO	<b>1. NOMBRE DEL FALLECIDO</b> Nombre(s) _____ Apellido Paterno _____ Apellido Materno _____		
	<b>2. SEXO</b> Masculino <input type="radio"/> Femenino <input type="radio"/> Desconocido <input type="radio"/>	<b>3. NACIONALIDAD</b> Mexicana <input type="radio"/> Otra <input type="radio"/> Especifique _____	
	<b>4. FECHA DE NACIMIENTO</b> Día _____ Mes _____ Año _____		
	<b>5. EDAD CUMPLIDA</b> Para menores de un día _____ Horas _____ Para menores de un mes _____ Días _____ Para menores de un año _____ Meses _____ Para personas de un año o más _____ Años cumplidos _____ Desconocida <input type="radio"/> (consulte el instructivo de llenado)	<b>6. CURP DEL FALLECIDO(A)</b> _____	
	<b>7. ESTADO CIVIL</b> Soltero(a) <input type="radio"/> Viudo(a) <input type="radio"/> Divorciado(a) <input type="radio"/> En unión libre <input type="radio"/> Casado(a) <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>		
	<b>8. RESIDENCIA HABITUAL</b> Anote el domicilio permanente donde vivía el fallecido(a) 8.1 Calle y número _____ 8.2 Localidad o colonia _____ 8.3 Municipio o Delegación _____ 8.4 Entidad Federativa _____		
	<b>9. OCUPACION HABITUAL</b> _____		<b>10. ESCOLARIDAD</b> Ninguna <input type="radio"/> Primaria incompleta (de 1 a 5 grados) <input type="radio"/> Primaria completa <input type="radio"/> Secundaria incompleta <input type="radio"/> Secundaria completa <input type="radio"/> Bachillerato o preparatoria <input type="radio"/> Profesional <input type="radio"/> No aplica <input type="radio"/>
	<b>11. INSTITUCIÓN DE DERECHOHABIENTA</b> Ninguna <input type="radio"/> IMSS <input type="radio"/> ISSSTE <input type="radio"/> PEMEX <input type="radio"/> SEDENA <input type="radio"/> SEMAR <input type="radio"/> Seguro Popular <input type="radio"/> Otra <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>		
	<b>12. NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL O DE AFILIACIÓN</b> _____ Se ignora <input type="radio"/>		
	<b>13. LUGAR DE OCURRENCIA DE LA DEFUNCIÓN</b> Secretaría de Salud <input type="radio"/> IMSS Oportunidades <input type="radio"/> IMSS <input type="radio"/> ISSSTE <input type="radio"/> PEMEX <input type="radio"/> SEDENA <input type="radio"/> SEMAR <input type="radio"/> Otra unidad pública <input type="radio"/> Unidad Médica privada <input type="radio"/> 13.1 Nombre de la unidad médica _____ Via pública <input type="radio"/> Otro lugar <input type="radio"/> Hogar <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>		<b>14. DOMICILIO DONDE OCURRIÓ LA DEFUNCIÓN</b> 14.1 Calle y número _____ 14.2 Localidad o Colonia _____ 14.3 Municipio o Delegación _____ 14.4 Entidad Federativa _____
<b>15. FECHA DE LA DEFUNCIÓN</b> Día _____ Mes _____ Año _____		<b>15.1 HORA DE LA DEFUNCIÓN</b> Hora _____ Minutos _____	
<b>16. ¿TUVO ATENCIÓN MÉDICA ANTES DE LA MUERTE?</b> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>		<b>17. ¿SE PRACTICÓ NECROPSIA?</b> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
<b>18. CAUSAS DE LA DEFUNCIÓN</b> (Anote una sola causa en cada renglón. Evite señalar modos de morir-ejemplo: paro cardíaco, asstena, etc.) <b>PARTE I</b> Enfermedad, lesión o estado patológico que produjo la muerte directamente a) Debido a (o como consecuencia de) Causas, antecedentes _____ b) Debido a (o como consecuencia de) _____ c) Debido a (o como consecuencia de) _____ d) Debido a (o como consecuencia de) _____ <b>PARTE II</b> Otros estados patológicos significativos que contribuyeron a la muerte, pero no relacionados con la enfermedad o estado morboso que la produjo _____ Intervalo aproximado entre el inicio de la enfermedad y la muerte Código CIE-10 _____			
<b>19. CAUSA BÁSICA DE DEFUNCIÓN</b> Espacio para código CIE-10 _____	<b>20. SI LA DEFUNCIÓN CORRESPONDE A UNA MUJER EN EDAD FÉRTIL, ESPECIFIQUE SI LA MUERTE OCURRIÓ DURANTE</b> El embarazo <input type="radio"/> El parto <input type="radio"/> El puerperio <input type="radio"/> 43 días a 11 meses después del parto o aborto <input type="radio"/> No estuvo embarazada durante los 11 meses previos a la muerte <input type="radio"/>	<b>21. ¿LAS CAUSAS ANOTADAS FUERON COMPLICACIONES DEL EMBARAZO, PARTO O PUERPERIO?</b> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	
<b>22. ¿LAS CAUSAS ANOTADAS COMPLICAN EL EMBARAZO, PARTO O PUERPERIO?</b> Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/>	<b>23. SI LA MUERTE FUE ACCIDENTAL O VIOLENTA, ESPECIFIQUE</b> 23.1 Fue un presunto Accidente <input type="radio"/> Suicidio <input type="radio"/> Homicidio <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/> 23.2 ¿Ocurrió en el desempeño de su trabajo? Sí <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/> 23.3 Lugar donde ocurrió la lesión Vivienda particular residencial <input type="radio"/> Área deportivas <input type="radio"/> Área industrial (taller, fábrica u obra) <input type="radio"/> Escuela u oficina pública <input type="radio"/> Calle o carretera (vía pública) <input type="radio"/> Área comercial o de servicios <input type="radio"/> Granja (rancho o parcela) <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/> 23.4 Violencia familiar El presunto agresor es familiar del fallecido(a) <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/> Se ignora <input type="radio"/>		
<b>23.5 La defunción fue registrada en el Ministerio Público con el acta número</b> _____		<b>23.6 Describa brevemente la situación, circunstancia o motivos en que se produjo la lesión</b> _____	
<b>23.7 Sólo en caso de accidente de vehículo de motor, anote el domicilio donde ocurrió la lesión</b> 23.7.1 Calle y Localidad o Colonia _____ 23.7.2 Municipio o Delegación _____ 23.7.3 Entidad Federativa _____			
<b>24. DATOS DEL INFORMANTE</b> 24.1 Nombre _____		<b>24.2 Parentesco con el fallecido(a)</b> _____	
<b>25. CERTIFICADA POR</b> Médico tratante <input type="radio"/> Médico legista <input type="radio"/> Otro médico <input type="radio"/> Persona autorizada por la Secretaría de Salud <input type="radio"/> Autoridad civil <input type="radio"/> Otro <input type="radio"/>		<b>26. SI EL CERTIFICANTE ES MÉDICO</b> Número de la cédula profesional _____	
<b>27. DATOS DEL CERTIFICANTE</b> 27.1 Nombre y Firma _____		<b>27.2 Domicilio y Teléfono</b> _____	
<b>28. FECHA DE CERTIFICACIÓN</b> Día _____ Mes _____ Año _____		<b>29.1 Acta Núm.</b> _____	
<b>LA DEFUNCIÓN FUE INSCRITA EN LA OFICIALÍA O JUZGADO</b> Núm. _____ Libro Núm. _____		<b>LUGAR Y FECHA DE REGISTRO</b> 30.1 Localidad _____ 30.2 Municipio _____ 30.3 Entidad _____	

ATENCIÓN: SE LE RECUERDA AL PERSONAL DEL REGISTRO CIVIL QUE DEBE REMITIR ESTE ORIGINAL A LA SECRETARÍA DE SALUD

Figura II-1. Certificado de defunción.

revelación de información del médico al paciente que acude por procedimientos médicos de rutina es 90% para explicar el procedimiento y 53% para explicar las alternativas.<sup>8</sup> Braddock y colegas evaluaron audiocasetes de visitas de rutina al consultorio para evaluar la extensión del CI asociado con decisiones clínicas en pacientes ambulatorios, hallaron que se discutieron las alternativas en 14% de las decisiones, los riesgos y beneficios en 9%; y valoraciones de entendimiento en 2%. Algunos otros estudios identificaron deficiencias importantes en lo adecuado del CI en la práctica clínica.<sup>9-12</sup> Esto es desafortunado, dado que varios estudios identificaron una asociación entre CI más efectiva y resultados clínicos benéficos, incluyendo adherencia al tratamiento médico y satisfacción del paciente.<sup>13-16</sup>

## Fundamentación ética

El modelo de compartir la toma de decisiones representa el ideal de la participación mutua en la toma de decisiones entre el médico y el paciente, con la obligación del médico de promover la participación de los pacientes a través del intercambio de información y del diálogo.<sup>17</sup>

El principio de *respeto a las personas* deriva del punto de vista de que éstas son valiosas por derecho propio; por tanto, los médicos deben mostrar respeto como valor intrínseco de cada individuo, estimulando la participación significativa de los pacientes en la toma de decisiones.

El concepto de *autonomía* se refiere al respeto de los derechos de los pacientes como guía de lo que sucede en sus propios cuerpos; involucra conocer y apoyar el derecho que tienen de tener un rol en las decisiones clínicas que los afectan.<sup>18</sup>

El principio de *promoción del bienestar del paciente*, o beneficencia, es un punto central de la medicina clínica. Los médicos son guiados por una obligación profesional de utilizar sus conocimientos y habilidades para evaluar las preocupaciones del paciente y hacer recomendaciones para intervenciones en la atención médica que puedan producir beneficios.

## Firma de formato de consentimiento

Muchas decisiones no requieren formatos de consentimiento informado ni deberían requerirse. El Código Civil establece que aquél es de dos formas: expreso, cuando se manifiesta verbalmente o por escrito; tácito, cuando resulta de hechos o actos que autoricen a presumirlo. En muchos lugares, existen listas de estatutos para intervenciones médicas que requieren la autorización firmada. Es importante que los médicos tengan conocimiento de las políticas administrativas institucionales y sigan los lineamientos para evitar riesgos.

## Fundamentos legales

### Primeros casos

Los orígenes del CI en la ley se inician en los siglos XIX y XX. Los primeros casos fueron de pacientes que habían sido sometidos a tratamiento o a intervención sin su autorización. Por ejemplo, en *Mohr vs Williams* (1905), un médico obtuvo el consentimiento para cirugía del oído derecho del paciente, sólo para encontrar en el quirófano que era el oído izquierdo el que necesitaba el procedimiento. Después de saber que el oído incorrecto había sido operado, el paciente demandó al médico por realizar el procedimiento sin su autorización.<sup>19</sup> En el caso de *Schloendorff vs Sociedad de Hospitales de Nueva York* (1914), el juez Benjamín Cardozo argumentó que los pacientes tienen el derecho de controlar la decisión de lo que se debe hacer en sus cuerpos.<sup>20</sup>

El término consentimiento informado se remonta a un caso en el decenio de 1950, Salgo vs Universidad Leland Stanford (1957). En este caso, un hombre padecía de isquemia de la médula espinal seguida de un angiograma, complicación que no se le había advertido. La Corte argumentó que es responsabilidad de los médicos revelar al paciente información importante para organizar su pensamiento.<sup>21</sup>

Existen documentos internacionales en los que el punto central es el CI, como el Código de Nuremberg, posterior a las atrocidades cometidas durante el holocausto en la Alemania nazi, en los que se remarca la importancia del consentimiento y la participación voluntaria del paciente.

## Aspectos legales y administrativos

Las instituciones de atención para la salud tienen políticas que definen los requerimientos para la firma del consentimiento en ciertas intervenciones, como cirugías o procedimientos invasivos, prueba de VIH y otros tratamientos con implicaciones de manejo de alto riesgo.

Los cuerpos de acreditación de atención médica, como las Organizaciones de Acreditación de Atención Médica, evalúan la extensión en la cual el documento evidencia CI para ciertas intervenciones en el expediente médico. Muchas sociedades profesionales proporcionan lineamientos en obtener un CI adecuado.<sup>22</sup>

La Ley General de Salud y los Reglamentos de Prestación de Servicios de Atención Médica, de Investigación y de Disposición de Órganos, Tejidos y Cadáveres en Seres Humanos, establece en diferentes artículos la obligación de todo profesional para proporcionar al usuario o su representante la información completa sobre el diagnóstico, evolución, tratamiento, alternativas de tratamiento y pronóstico del padecimiento; especifican que en el caso de investigación deben prevalecer la protección de los derechos y el bienestar de los sujetos de investigación; la definición del consentimiento informado; quiénes son los titulares que pueden otorgar el consentimiento; intervenciones que requieren consentimiento escrito; formas del consentimiento; excepciones para prescindir del consentimiento y sanciones por incumplimiento o vicios en su obtención.

## En la práctica

A pesar de la amplia aceptación de la necesidad del CI en ciertas situaciones, como las que implican procedimientos invasivos de riesgo, los médicos tienen muy poca guía sobre las decisiones clínicas en las que se necesita el CI. Lidz y colaboradores sugieren centrarse más en la promoción de la participación activa del paciente en la toma de decisiones.<sup>23</sup> Algunos autores han sugerido que las bases éticas del CI requieren que el paciente se involucre en un amplio rango de decisiones clínicas, incluyendo prescripciones de medicamentos y pruebas de laboratorio.<sup>24</sup>

La extensión del diálogo necesario para nutrir la participación informada variará. Entre los factores que influyen la necesidad de un diálogo están la duración de la relación médico-paciente; la experiencia del paciente en situaciones similares; decisiones previas, y la habilidad cognoscitiva del paciente.

El doctor Clarence Braddock III, de la Universidad de Washington, propone<sup>25</sup> que para algunas decisiones de baja complejidad, sólo es necesaria una discusión abreviada. El *consentimiento básico* permite que el paciente conozca lo que al médico le gustaría hacer y preguntar si es aceptable. El consentimiento básico es apropiado, por ejemplo, en extracción de sangre para pruebas simples. Algunas discusiones sobre la decisión son siempre necesarias, como: "Me gustaría ordenar un examen

de sangre para saber que usted no tiene anemia”. Para muchas decisiones básicas habrá un mínimo de cualquier “riesgo”, y las alternativas están limitadas, como no ordenar el examen de sangre. Por tanto, no es crucial discutir esos elementos. La conversación abre la puerta para preguntas o preocupaciones del paciente para que cuando la discusión sea completa, éste tenga cubiertas todas sus necesidades de información. Para decisiones básicas, esto puede ser cubierto por los médicos solamente al preguntar: “¿Le parece bien a usted?”

Otras decisiones pueden ser **complejas**. El ejemplo típico es un procedimiento de cirugía mayor que involucra riesgos importantes, así como alternativas claras. Aquí la discusión es mayor. Para tales decisiones complejas se deben discutir explícitamente las alternativas, riesgos y beneficios. Es esencial una exploración completa del nivel de entendimiento del paciente y conocer su opinión. Muchas discusiones, como prescribir un nuevo medicamento, requieren un nivel de discusión intermedio a esos extremos.

La cantidad de información compartida en un CI varía de acuerdo con la complejidad de la decisión. Las decisiones **básicas** son las que implican mínimo riesgo y controversia, como los exámenes de laboratorio. Las decisiones **complejas** involucran procedimientos invasivos u otras intervenciones de alto riesgo, alta complejidad o controversia. Las decisiones **intermedias** están entre estos extremos e incluyen intervenciones y prescripción de medicamentos, en las que más de la revelación mínima es necesaria, pero menos informal, con un CI por escrito.

Los elementos necesarios del CI son:

- a) discusión del rol del paciente en la toma de decisiones. Esto es importante porque muchos pacientes no saben que pueden y deberían participar en las decisiones (ejemplo: “Me gustaría que tomáramos la decisión juntos”),
- b) discusión de los aspectos clínicos y naturaleza de la decisión a tomar. Una especificación clara de lo que está en juego ayuda a clarificar lo que se está diciendo y permite al médico compartir su pensamiento (ejemplo: “Esto es lo que necesitamos decidir”),
- c) discusión de las alternativas. Una decisión siempre involucra ciertas opciones, incluyendo no hacer algo. No siempre es claro para el paciente sin una discusión explícita (ejemplo: “Usted puede tratar el nuevo medicamento o continuar con el que está tomando”),
- d) discusión de los pro y los contra de las alternativas. Es una discusión de los potenciales beneficios y de los riesgos. Esta presentación más balanceada permite al paciente una decisión más informada (ejemplo: “El nuevo medicamento es más caro, pero sólo necesita tomarlo una vez al día”),
- e) discusión de lo incierto. Aunque frecuentemente es difícil, es importante para promover la confianza y el apego al tratamiento (ejemplo: “La mayoría de los pacientes con esta condición responden bien a este medicamento, pero no todos”),
- f) valoración del entendimiento del paciente. Cuando se ha revelado lo más importante, el médico debe valorar que el paciente comprendió la información. Promover el entendimiento es un objetivo central de la toma de decisiones informada (ejemplo: “¿Tiene esto sentido para usted?”),
- g) exploración de las preferencias del paciente. Los médicos pueden creer que los pacientes les dirán si no están de acuerdo con una decisión, pero los pacientes frecuentemente necesitan que se les pregunte su opinión. El paciente debe tener claro que es apropiado estar en desacuerdo y solicitar más tiempo (ejemplo: “¿Qué piensa usted?”).

De acuerdo con el derecho sanitario y a la ética médica, el CI debe presentarse por escrito durante la hospitalización del paciente, cuando se realicen procedimientos con fines diagnósticos y terapéuticos considerados de alto riesgo, en procedimientos de cirugía mayor y en los que requieren

anestesia general, en amputación, mutilación o extirpación de órganos que modifiquen permanentemente a la persona, durante un procedimiento de planificación familiar definitivo como la salpingoclasia o vasectomía, en fertilización asistida, en investigación en seres humanos aun con riesgo mínimo, en la disposición de órganos, tejidos y cadáveres y en autopsia hospitalaria.

## Titular del consentimiento

El paciente ostenta el derecho de aceptar o negar la autorización para cualquier procedimiento diagnóstico o terapéutico. Cuando aquél pierde la capacidad para decidir o ejercer su derecho a la autodeterminación, el CI puede obtenerse de su pareja o padres cuando ejerzan la patria potestad, tutor legal, abuelos paternos o maternos, algún familiar en segundo grado o quien determine la autoridad en ausencia de familiares (Galán JC, 1997).

Si el representante no autoriza la intervención, sea por convicciones religiosas, culturales o sociales, pero que a juicio del médico es necesaria o urgente en el principio del mejor interés del paciente, el médico puede objetar esta decisión a través de las autoridades civil, penal o sanitaria, según sea el caso.

Cuando la vida de un paciente inconsciente o incompetente legalmente estuviera en peligro, en una urgencia médica, ante el peligro de muerte o daño irreversible y no fuera posible localizar al representante en la toma de decisiones, el médico puede actuar lícitamente amparado por el estado de necesidad, siempre y cuando comente el caso con dos profesionales y quede debidamente asentado en el expediente médico. Se actúa en el mejor interés del paciente y se presume un consentimiento implícito para salvar la vida de éste o ante el caso de riesgo para la salud pública.

## Características importantes del CI

Las áreas críticas que maximizan la participación del paciente son: capacidad de tomar decisiones; ausencia de coerción, información adecuada, entendimiento adecuado y oportunidad de expresar una opinión.

## Forma del consentimiento

La responsabilidad de dejar constancia de los términos pactados recae sobre el médico (Galán JC, 1997; López-Muñoz G, 1988). La información por escrito puede ser discutible como requisito legal para evitar denuncias o demandas posteriores. Se puede argumentar que el paciente entendió la información proporcionada y firmó la aceptación de un curso de acción a seguir con sus riesgos y beneficios; en situaciones de urgencia donde el paciente puede estar inconsciente o los familiares por el estrés del momento que están pasando no tienen la capacidad de leer y comprender toda la información proporcionada; en muchos casos los formatos son generales, ambiguos o simplistas en su contenido y no precisan la intervención médica que se propone ni los riesgos que conlleva, o por el contrario, la redacción puede ser muy compleja, con terminología médica difícil de comprender (Lara MC, De la Fuente JR, 1990).

En cualquier tipo de intervención el CI debe contener, como mínimo, identificación de la institución de salud; título del documento; lugar y fecha; acto médico autorizado; riesgos y beneficios esperados; autorización para la atención de contingencias y urgencias; nombre y firma del médico responsable, paciente o representante y, en su caso, de los testigos (figuras II-2 y II-3).

**HOSPITAL UNIVERSITARIO**  
 “Dr. José Eleuterio González”  
 Francisco I. Madero pte. Y Av. Gonzalitos s/n  
 Col. Mitras Centro, C.P. 64460  
 Monterrey, N.L. Tel: (81) 83 89 11 11

NOMBRE:	_____
EDAD: _____ SEXO: _____ REGISTRO: _____	_____
ÁREA DE:	_____
SERVICIO:	_____
CUARTO: _____ CAMA: _____	_____

**CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN**

YO \_\_\_\_\_ AUTORIZO AL Hospital Universitario [U.A.N.L.] “DR. JOSÉ ELEUTERIO GONZÁLEZ”, Médico responsable de mi internamiento y al [los] Médico[s] que él decida involucrar, para que se me practique el [los] procedimiento[s] médico-quirúrgico [describa el acto autorizado]:  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Que consiste en: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Lo anterior con fines de diagnóstico y/o tratamiento de padecimiento que afecta y que debe constar en mi expediente clínico. Todo ello en los términos de los Artículos 80, 81 y 83 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica en vigor. Se autoriza al personal de salud para la atención de contingencias y urgencias derivadas del acto autorizado, atendiendo al principio de libertad prescriptiva.

Manifiesto que he sido informado claramente de los fines de este documento, del procedimiento diagnóstico y/o terapéutico que se me propone, de los riesgos inherentes al mismo [complicaciones, riesgos, fracasos, etc.], por lo cual declaro de mi conformidad con la presente autorización.

Notas aclaratorias. 1.- En caso de incapacidad legal [menor de edad] o física, el consentimiento deberá ser firmado por el familiar más cercano que le acompañe o por el tutor o representante legal: a falta de cualquiera de ellos y/o en caso de extrema urgencia, por la firma de dos médicos autorizados por el Hospital, aparte del médico responsable del procedimiento. 2.- Los eventos mínimos que requieren de carta de consentimiento bajo información serán: Ingreso hospitalario, procedimientos de cirugía mayor, procedimientos que requieren anestesia general, Salpingoclasia, vasectomía, trasplantes, investigación clínica en seres humanos, necropsia hospitalaria, procedimientos diagnósticos y terapéuticos considerados por el médico como de alto riesgo, cualquier procedimientos que entrañe mutilación.

_____		_____	
Nombre completo		Firma	
Paciente, Padre, Madre, testigo y/o tutor responsable legal y			
_____		_____	
Médico Responsable	_____	Testigo	_____
Nombre completo	y Firma	Nombre completo	y Firma
Monterrey, N. L. a _____ de _____ del 20 _____			

000 004 R 12 04

Figura II-2. Ejemplo de carta de consentimiento informado utilizada en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). El formato tiene apartados para indicar el procedimiento a seguir; sus características y espacios para los testigos y médicos responsables.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA  
DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ATENCIÓN MÉDICA

Artículo No. 80.- En todo Hospital y siempre que el estado del paciente lo permita, deberá recabarse a su ingreso autorización escrita y firmada para practicarle, con fines de diagnóstico o terapéuticos, los procedimientos médico-quirúrgicos necesarios de acuerdo al padecimiento de que se trate, debiendo informarle claramente el tipo de documento que se le presenta para su firma.

Esta autorización inicial no excluye la necesidad de recabar después la correspondiente a cada procedimiento que entrañe un alto riesgo para el paciente.

Artículo No. 81.- En caso de urgencias o cuando el paciente se encuentre en estado de incapacidad transitoria o permanente, el documento a que se refiere al artículo anterior, suscrito por el familiar más cercano en vínculo que le acompañe, o en su caso, por el tutor representante legal, una vez informado del carácter de la autorización.

Cuando no sea posible obtener tal autorización por la incapacidad del paciente y ausencia de las personas a que se refiere el párrafo que antecede, los médicos autorizados del Hospital que se trata, previa valorización del caso y con el acuerdo de por lo menos dos de ellos, llevarán a cabo el procedimiento terapéutico que el caso requiera, dejando constancia por escrito, en el expediente clínico.

Artículo No. 83.- En caso de que debiera realizarse alguna amputación, mutilación o extirpación orgánica que produzca modificación física permanente en el paciente o en la condición fisiológica o mental del mismo, el documento a que se refiere el artículo anterior deberá ser suscrito además, por dos testigos idóneos designados por el interesado o por la persona que lo suscriba.

Estas autorizaciones se ajustarán a los modelos que señalen las normas técnicas.

000 0004 R 12 04

**Figura II-3.** Consentimiento informado del Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", de la UANL (reverso). Se señalan los artículos de la Ley General de Salud concernientes a la prestación de servicios médicos.

## Cómo se obtiene el CI para participar en una investigación

El CI para investigación clínica es más extenso y formal que el CI en la práctica clínica. Es importante reconocer algunas distinciones mayores entre el CI para la clínica y el CI para investigaciones. Primero, el acto clínico busca beneficiar al enfermo, mientras que la investigación busca beneficiar a la sociedad a través de la investigación científica, frecuentemente sólo con beneficios hipotéticos para el sujeto de investigación, quien puede ser un paciente.

Una segunda diferencia importante entre la atención clínica y la investigación es la vulnerabilidad del paciente al daño. En muchos tipos de investigación clínica el sujeto puede estar expuesto a

daños desconocidos cuya magnitud se ignora. Consecuentemente, existe fuerte obligación de aclarar esto al sujeto de investigación potencial y enfatizar que la participación es voluntaria.<sup>25</sup>

## Consentimiento por escrito

El proceso del consentimiento involucra explicar el estudio a la persona candidata a participar, asegurarse que ha entendido la información, dar a la persona una oportunidad adecuada de considerar todas las opciones, responder todas las preguntas que la persona tenga y obtener el consentimiento para participar de manera voluntaria (así como de su egreso voluntario; véase la **figura II-4**). Para ser efectivo, el proceso de consentimiento debe brindar una oportunidad al investigador y a la persona de intercambiar información y de hacer preguntas al momento del reclutamiento y a través de toda la participación.

## Documento del consentimiento por escrito

La forma de consentimiento es un auxiliar para asegurar que se ha proporcionado información adecuada al sujeto en el proceso de obtener su consentimiento. El formato que se firma provee documentación de la aceptación del sujeto para participar en el estudio. Los lineamientos para preparar este formato son los siguientes.

### Elementos obligatorios

- Declaración de que se trata de un trabajo de investigación, explicación del propósito de la investigación y por qué se pide al sujeto su participación.
- Descripción de los procedimientos e identificación de cualquier procedimiento que sea experimental. Por ejemplo, la descripción de un procedimiento debe incluir la extensión y periodicidad de hospitalizaciones, número, frecuencia y duración de las visitas; tiempo que el sujeto debe dedicar al estudio; nombres y tipos de medicamentos; tipos y número de exámenes; cantidad de sangre a extraer; uso de cuestionarios; dieta especial; suspensión de un tratamiento estándar; estudios de seguimiento aleatorios (randomizados); uso de placebos, doble ciego o estudios transversales. Para el caso de qué pacientes sean sujetos de investigación, aclarar cuáles procedimientos son experimentales y cuáles serían realizados por razones médicas si el paciente no fuera sujeto de la investigación.
- Descripción de cualquier riesgo o molestias esperadas. Éstos pueden incluir efectos colaterales de los medicamentos, procedimientos peligrosos o suspensión de un tratamiento de valor probado. Describir qué se hará para minimizar los riesgos, contrarrestar efectos colaterales y cuáles efectos colaterales pueden ser irreversibles.
- Descripción de cualquier beneficio para el sujeto y para otras personas.
- Información de procedimientos alternos o cursos de tratamientos, si los hubiere, que sean benéficos para el sujeto. No es necesario anotar la totalidad de los riesgos y beneficios de un tratamiento alternativo estándar en el formato del consentimiento.
- Descripción de la extensión de la confidencialidad de los expedientes que identifican al sujeto. La SSA y la inspección por patrocinadores en estudios que involucran drogas deben ser explicados. La manera en que la información será revelada debe también explicarse, por ejemplo: publicación, acceso a los expedientes o comunicación a otros médicos.

**HOSPITAL UNIVERSITARIO**  
 "Dr. José Eleuterio González"  
 Francisco I. Madero pte. Y Av. Gonzalitos s/n  
 Col. Mitros Centro, C.P. 64460,  
 Monterrey, N. L. Tel: (81) 83 89 11 11

NOMBRE _____		
EDAD: _____	SEXO: _____	REGISTRO: _____
ÁREA DE: _____		
SERVICIO: _____		
CUARTO: _____	CAMA: _____	

**NOTA DE EGRESO VOLUNTARIO 000020-ORIG-03-05**

Favor de escribir la nota a máquina o con letra legible, sin abreviaciones.  
 Recordar anotar, fecha, nombre y firma de quien realiza la nota.  
 Esta hoja cumple con los requisitos solicitados por la NOM-168-SSA1-1998

Nombre completo y firma de la persona que solicita el egreso \_\_\_\_\_

Parentesco \_\_\_\_\_

Fecha en que se solicita el egreso \_\_\_\_\_ Hora \_\_\_\_\_

Resumen Clínico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medidas recomendadas para la protección de salud del paciente: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medidas recomendadas para los factores de riesgo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre completo y firma del médico que otorga la responsiva: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre completo y firma de testigo: \_\_\_\_\_

Nombre completo y firma de testigo: \_\_\_\_\_

Notificación al ministerio público. (En caso de ser necesario) \_\_\_\_\_

Acto notificado: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Reporte de lesiones (en caso necesario) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Agencia de ministerio público (al que se notifica) \_\_\_\_\_

Nombre completo y firma del médico que realiza la notificación \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

000 004 R 12 04

**Figura II-4.** Nota de egreso voluntario. Si el paciente, por cualquier razón, motivo o circunstancia, decide dejar el área de atención, se requiere llenar una nota de egreso voluntario. En ella se justifica su salida, se sugieren cuidados generales y se informa a un agente del Ministerio Público para dar fe de que el egreso es voluntario.

- Explicación de que sólo el tratamiento médico de emergencia será proporcionado si ocurre una lesión relacionada con la investigación. Si una compañía o institución patrocinadora acuerda proveer tratamiento adicional o compensación monetaria por las lesiones, esto debe incluirse en el formato del consentimiento.
- Declaración de costos adicionales por procedimientos de la investigación.
- Especificación de la cantidad de incentivo económico que el sujeto recibirá por su participación y la forma en la que este dinero será otorgado en caso de que el sujeto no complete el estudio.
- Identificación (nombre completo y teléfonos las 24 horas) de todos los investigadores para que el sujeto pueda comunicarse si tiene preguntas acerca de la investigación y de sus derechos como sujeto de investigación y con quién puede comunicarse en el caso de que crea que tiene una lesión relacionada a la investigación. Éste debe incluir los datos del Comité de Investigación Institucional.
- Especificación de que la participación es voluntaria y que el sujeto puede rechazar participar o retirarse en cualquier momento si lo desea, sin ser penalizado o perder los beneficios a los que tiene derecho. Cuando es apropiado, el sujeto debe asegurar que continuará recibiendo el tratamiento estándar si decide ya no participar o retirarse. También se le debe asegurar que su decisión de no participar no afectará los cuidados médicos que recibe en la institución; esto es importante cuando existe una relación dependiente entre el sujeto y el investigador, como paciente-médico, empleado-empleado o maestro-estudiante. Si el retiro es peligroso para el sujeto, el peligro debe explicarse y pedir al individuo que no se retire sin haberlo discutido primero con el investigador.

## Elementos opcionales

- Especificación de que un tratamiento o procedimiento particular involucra riesgos al sujeto (o al feto, si el sujeto es o puede estar embarazada), que frecuentemente son impredecibles.
- Anticipar circunstancias bajo las cuales la participación del sujeto puede ser terminada por el investigador.
- Una especificación de que se tiene que proporcionar el descubrimiento de nuevos hallazgos durante el curso de la investigación, que pueden estar relacionados al bienestar del sujeto.

## Formato

En general, las formas de consentimiento preparadas por patrocinadores de la investigación o investigadores de otras instituciones no son aceptadas, porque reflejan diferentes políticas institucionales.

## Lenguaje

Esta forma debe escribirse en segunda persona como una invitación a participar, en lenguaje que el sujeto puede entender, no debe ser coercitivo.

## Dos o más formas de consentimiento

En ocasiones es necesario usar dos o más formas de consentimiento cuando existen diferencias en procedimientos a ser realizados en subgrupos de sujetos o cuando existen diferencias en la selección de los sujetos.

## Elementos técnicos

En el principio de la primera página, la forma de consentimiento debe llevar el título del estudio, por ejemplo: “Consentimiento del sujeto para tomar parte en el estudio de (título del estudio)” y el nombre de las instituciones en las que se llevará a cabo. Las páginas deben numerarse. “1 de 2”, “2 de 2”, etc. Se registrará el día y la fecha. Al final de la forma de consentimiento se especificará que se le da al sujeto una copia y que su firma indica que ha leído y se le ha dado la oportunidad de discutir y de hacer preguntas. Deben de existir espacios para: *a*) la firma de la persona que consiente participar (o el consentimiento del padre o guardián para beneficio del individuo); *b*) la persona que testifica el proceso de obtención del consentimiento, y *c*) el investigador que capta al sujeto. Se requiere la aprobación del Comité de Ética e Investigación de la institución.

## Consideraciones especiales

### Consentimiento del guardián

El consentimiento de un niño para tomar parte en una investigación debe obtenerse de un padre o de un guardián legal. Niños capaces de entender su participación en un estudio firmarán la forma del consentimiento además de sus padres, habiendo sido informados de la naturaleza del proyecto y aceptado su participación. Menores emancipados (menores de 18 años de edad y casados) consentirán tomar parte en la investigación. Aunque algunos menores pueden aceptar un tratamiento médico, no existen antecedentes legales de que ellos acepten personalmente tomar parte en la investigación.

### Ocultamiento de información

La naturaleza de algunos estudios requiere que el propósito en su totalidad no sea revelado al sujeto hasta que el estudio haya terminado. Este ocultamiento deliberado de información se permite si se le informa al sujeto que así será el caso y que él lo acepta. Planes para cuándo y cómo debe completarse la información, se anotan en la forma del consentimiento.

### Sujetos con idioma diferente

El consentimiento debe obtenerse en el idioma del sujeto. Deben hacerse traducciones del idioma en el que se espera que participen los sujetos.

### Embarazo

Si una mujer en edad reproductiva es incluida en el estudio y existen riesgos para ella o para el feto, la forma de consentimiento describirá que se le hará un examen para determinar si está o no embarazada, así como la necesidad de medidas anticonceptivas y los riesgos conocidos de la investigación hacia la mujer embarazada y su feto.

## Conclusiones

El CI es un proceso de discusión de las decisiones en atención médica con los pacientes. La razón primaria para estas discusiones no es la ley sino el principio ético de respeto a las personas y promoción de su bienestar.

Las discusiones del CI son relevantes para todas las decisiones clínicas. Esto es importante en la práctica profesional, donde la aplicación de tales abordajes influye positivamente la relación médico-paciente y mejora los resultados clínicos.

En relación con la investigación, se destaca la importancia del CI, que la participación es voluntaria posterior a la información proporcionada.

## Consulta

Es un informe breve expresado de modo verbal o escrito, con el cual el médico forense colabora con la administración de la justicia. Su objetivo consiste en valorar algún aspecto referente a personas o hechos que han sido sometidos a estudio.

Este documento forma parte de los tipos de informes medicolegales, siendo expedido a solicitud de autoridad judicial o de alguna de las partes, sea por discrepancia entre peritos o cuando el juez o tribunal lo considere necesario.

## Expediente clínico

Constituye el documento en que se redacta lo relevante a un paciente durante su permanencia en una institución de salud. Actualmente se ha convertido en un recurso medicolegal de gran importancia, debido a que ya no sólo lo usa el médico, sino también en caso necesario por las diferentes instancias que procuran o imparten justicia. El expediente clínico es uno de los documentos más desatendidos, ya que con frecuencia se elabora de manera incompleta o de forma ilegible, lo que produce múltiples problemas en los casos en que se recurre a este documento para valorar si el tratamiento y las indicaciones fueron las necesarias para el paciente. El contenido es confidencial y se maneja con discreción, dándose a conocer únicamente en los casos en que se cuente con una orden válida por la autoridad.

El expediente clínico contiene:

- **Hoja de ingreso.** En ésta se muestran los datos generales del paciente, siendo de vital importancia señalar la hora de ingreso, ya que a partir de ese momento se toma en cuenta el lapso en que se atendió, se trató y fue dado de alta. Así se observa si los procedimientos clínicos necesarios fueron realizados en el tiempo y circunstancias oportunas.
- **Historia clínica.** La elabora el médico tratante y se realiza cuando el paciente es entrevistado para su admisión. Es necesario obtener y registrar la mayor cantidad de información durante el interrogatorio, para evitar situaciones de mala práctica debidas a mal interrogatorio, es importante tener una buena comunicación con el paciente para este objetivo.

La historia clínica consta de:

- **Interrogatorio.** Incluye ficha de identificación, antecedentes heredo-familiares, antecedentes personales patológicos y no patológicos, padecimiento actual e interrogatorio por aparatos y sistemas. Los síntomas se describen en orden de intensidad con las características de dicho malestar, así como sus acompañantes o agravantes, duración y relación con actividades de su vida diaria.
- **Exploración física.** Describe *habitus* exterior, signos vitales y datos positivos o negativos de cabeza, cuello, tórax, abdomen, miembros y genitales.
- **Estudios de laboratorio y gabinete.** Con resultados previos y actuales, para valorar la evolución del padecimiento.

- **Impresión diagnóstica o diagnóstico definitivo.** Se obtiene con base en el caso clínico un diagnóstico presuntivo, que luego con estudios de laboratorio y gabinete que se realicen al paciente se determinará el diagnóstico definitivo, debiendo tomarse en cuenta que éste pudiera cambiar del diagnóstico presuntivo.
- **Terapéutica empleada.** Es farmacológica o quirúrgica, dependiendo del caso clínico del paciente.
- **Nota de evolución.** Documento que registra el progreso diario del paciente. Es necesario señalar la exploración física de la evolución, incluyendo signos vitales, resultados de estudios y procedimientos realizados, diagnóstico y tratamiento médico actual, señalando dosis, vía y periodicidad. Contiene el nombre completo del paciente, edad y sexo, así como número de cama o expediente, fecha, hora, nombre completo y firma de quien la elabora. Deberá expresarse en lenguaje técnico médico, sin abreviaturas, con letra legible, sin enmendaduras ni tachaduras y conservarse en buen estado.
- **Hoja de indicaciones o tratamiento.** Donde se plasman las indicaciones de cada medicamento y estudio solicitados. Es preciso que se comunique al paciente cada uno de los medicamentos prescritos, así como sus efectos y posibles consecuencias secundarias para que decida si está o no de acuerdo en que se le administren, así como la utilidad de cada estudio que se le realice.
- **Hoja de enfermería.** Es importante tener sus observaciones, ya que es el personal que está la mayor parte del tiempo en contacto con el paciente.
- **Hoja de consentimiento bajo información.** Consiste en explicarle al paciente o a sus familiares cada uno de los procedimientos invasivos a realizar de manera sencilla y entendible, así como sus posibles complicaciones. Este documento se valida por medio de la firma de dicho paciente o familiar cercano. El consentimiento funciona como evidencia de que se informaron los beneficios y riesgos esperados de un procedimiento médico o quirúrgico y se estuvo de acuerdo en proceder. Es recomendable que el documento lo firme el médico responsable, el paciente y dos testigos, para evitar cualquier mal entendido, que pueda desencadenar un problema legal. Sólo en caso de que corra peligro la vida del paciente sin el tratamiento en forma de urgencia, se puede proceder sin la existencia del consentimiento bajo información. El consentimiento es revocable mientras no se inicie el procedimiento para el que se hubiere otorgado y no obligará al médico a realizar u omitir un procedimiento cuando ello entrañe un riesgo injustificado hacia el paciente.
- **Hoja de gráfica.** Aquí se señala temperatura, presión arterial, diuresis, balance hídrico, entre otros aspectos.
- **Hoja de alta voluntaria.** Se utiliza en casos en los que por alguna circunstancia el paciente o sus familiares no están de acuerdo en el diagnóstico y tratamiento recibidos, o en el trato del médico o el hospital, por lo cual el o ellos (en el caso de que el paciente sea menor de edad o no esté en la posibilidad de tomar por sí mismo esta decisión) solicitan su alta voluntaria. Se exponen las causas por las que se tomó esta decisión y lo firmará el paciente o responsable de dicha determinación y dos testigos, por lo menos.

El médico debe comprender que actualmente la historia clínica además de ser una herramienta para fines clínicos, es también comprobante del buen actuar del hospital. De aquí la importancia de mantener siempre completos y legibles cada uno de los documentos, evitando omitir información, ya que cualquier dato faltante se toma como que no fue realizado.

Es necesario tomar en cuenta que los expedientes clínicos son propiedad de la institución y del prestador de servicios médicos, éstos deben ser conservados por las instituciones por un periodo mínimo de cinco años a partir de la última fecha de asistencia médica.

## Receta

Es el documento en el cual se brinda la prescripción terapéutica de uno o varios medicamentos, la emiten profesionales de la salud que cuenten con cédula profesional expedida por las autoridades competentes. Contiene el nombre y domicilio completo, así como número de cédula de quien prescribe, fecha y firma autógrafa del emisor, además datos del paciente (nombre, edad, diagnóstico), producto que se prescribe indicando dosis, presentación, vía de administración, frecuencia, tiempo de duración del tratamiento, instrucciones y advertencias.

El requisito para la elaboración de la receta es que sea legible, tanto para el paciente como para el farmacéutico y que su contenido esté completo.

## Resumen clínico

Documento que realiza un médico, en él se redactan los aspectos relevantes de la atención médica de un paciente. Esta información debe estar basada en la información médica obtenida del expediente clínico de dicho paciente. Debe constar de padecimiento actual, diagnóstico, tratamiento, evolución, pronóstico, estudios de laboratorio y gabinete.

El resumen clínico se solicita en forma escrita, sea por el paciente, familiar, tutor, representante jurídico o autoridad competente, especificando el motivo de su solicitud. Esta información se maneja con discreción y confidencialidad, pudiendo darse a conocer a terceros mediante orden de la autoridad competente para asuntos de índole penal o para arbitraje médico.

También se puede expedir a solicitud de un médico con el fin de continuar el tratamiento clínico del paciente.

## Referencias

- <sup>1</sup> Norma Oficial Mexicana sobre el expediente clínico. NOM-168-SSA1-1998. *Diario Oficial de la Federación*, 30 sep 1999.
- <sup>2</sup> Fernández Varela H, Sotelo Montoy GE. *El consentimiento mediante información*. Rev Fac Med UNAM, 2000;33(1).
- <sup>3</sup> Braddock CH, Fihn SD, Levinson W. *How doctors and patients discuss routine clinical decisions: informed decisions making in the out-patients setting*. J Gen Intern Med, 1997;12:339-345.
- <sup>4</sup> Views of informed consent and decision making: parallel surveys of physician and the public, in Making Health Care Decisions. President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. EUA: Government Printing Office, 1982.
- <sup>5</sup> Deber R, Kraetschmer N, Irvine J. *What role do patients wish to play in treatment decisions making*. Arch Inter Med, 1996;156:1414-1420.
- <sup>6</sup> Strull W, Lo B, Charles G. *Do patients want to participate in medical decision making*. JAMA, 1984;252:2990-2994.
- <sup>7</sup> Mazur D, Hickman D. *Patient's preferences for risk disclosure and role in decision making for invasive medical procedures*. J Gen Intern Med, 1997;12:114-117.
- <sup>8</sup> Sumasly DP, Lehmann LS, Levine DM. *Patient's perception of the quality of informed consent for common medical procedures*. J Clin Ethics, 1994;5:189-194.

- <sup>9</sup> Informed consent and the structure of medical care in Making Health Care Decisions. President's Commission for the Study of Ethical Problems in Medicine and Biomedical and Behavioral Research. EUA: Government Printing Office, 1982.
- <sup>10</sup> Katz J. Informed consent and the prescription of nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Arthritis Rheum*, 1992;35:1257-1263.
- <sup>11</sup> Boreham P, Gibson D. *The information process in private medical consultations*. Soc Sci Med, 1978;12.
- <sup>12</sup> Wu W, Pearlman R. *Consent in medical decision making: the role of communication*. J Gen Intern Med, 1998;3:9-14.
- <sup>13</sup> Donovan J. *Patient decision making: the missing ingredient in compliance research*. Int J Technol Assess Health Care, 1995;11:443-445.
- <sup>14</sup> Greenfield S, Kaplan S, Ware J. *Expanding patient involvement in care: effect on patient outcomes*. Ann Intern Med, 1985;102:520-528.
- <sup>15</sup> Greenfield S, Kaplan S, Ware J. *Assessing the effects of physician-patient interactions on the outcomes of chronic disease*. Med Care, 1987;27:110-127.
- <sup>16</sup> Hulka B, Haynes R, Taylor D, Sackett D. *Patient-clinician interactions and compliance*. Compliance in Health Care, 1979.
- <sup>17</sup> Katz J. *The Silent World of Doctor and Patient*. Nueva York: Free Press, 1984.
- <sup>18</sup> Beauchamp TL. *Principles of Biomedical Ethics*, 4a ed. Nueva York: Oxford University Press, 1994.
- <sup>19</sup> Mohr v Williams 98 Minn. 261, 104 N. W. 12 (1905).
- <sup>20</sup> Schloendorff v Society of New York Hospitals 211, NY 125, 105 NE 92.
- <sup>21</sup> Salgo V, Stanford L, Jr. University Board of Trustees, 2a ed. 1957:170, 181.
- <sup>22</sup> American College of Physicians. *Ethics Manual*, 3a ed. Filadelfia, 1993:68.
- <sup>23</sup> Lidz C, Appelbaum P, Meisel A. *Two models of implementing informed consent*. Arch Intern Med, 1988;148:1385-1389.
- <sup>24</sup> Ubel P. *Informed Consent: from body invasion to the seemingly mundane*. Arch Intern Med, 1996;156:1262-1263.
- <sup>25</sup> Braddock CH. *Informed Consent. Ethics in Primary Care*. McGraw-Hill, 2000:239-254.

## Bibliografía

- Código de Procedimientos Civiles del Estado de Nuevo León, 4 de julio de 2007. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/NUEVO%20LEON/Codigos/NLCOD02.pdf>.
- Colegio de Pediatría de Nuevo León, AC. [http://www.cpnlac.org/prueba/seccion\\_medicos/cert\\_defnew.htm](http://www.cpnlac.org/prueba/seccion_medicos/cert_defnew.htm)
- Cuerpo Médico Forense, Corte Suprema de la Nación de Argentina. Cuadernos de Medicina Forense. Año 1, Núm 3. Disponible en: [http://www.csjn.gov.ar/cmef/cuadernos/1\\_3edi.html](http://www.csjn.gov.ar/cmef/cuadernos/1_3edi.html)
- Dirección General de Información en Salud, Secretaría de Salud de los Estados Unidos Mexicanos. Guía para el llenado de los certificados de defunción y muerte fetal, 3ª ed. México: SSA, 2007. Disponible en: [http://www.isea.gob.mx/Formatos/Guia\\_Llenado\\_Cert\\_Defuncion\\_y\\_Muerte\\_Fetal.pdf](http://www.isea.gob.mx/Formatos/Guia_Llenado_Cert_Defuncion_y_Muerte_Fetal.pdf).
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Castellano, 2004.
- Jornet J. *Malpraxis. Aspectos legales en la relación médico-paciente*. Editorial Ancora, 1991.
- Jornet J. *Malpraxis III. Causas*. Editorial Ancora, 1991.
- Ley Orgánica del Poder Judicial del Estado del Nuevo León, 26 de septiembre, 2007. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/NUEVO%20LEON/Leyes/NLLEY076.pdf>.
- Martínez Murillo S. *Medicina legal*, 17ª ed. México: Méndez Editores, 2004:9-11.

- Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico.
- Nueva Ley General de Salud. *Diario Oficial de la Federación*, 7 de febrero de 1984.
- Nursing (1997). Consejos para mejorar y salvaguardar la práctica de la profesión.
- Pérez Castro E. Cómo evitar ser demandado. *Arch Urol*, 1990;43:593-594.
- II Encuentro sobre Responsabilidad Civil y Penal de los Médicos, Madrid Abril 1990. Artículo en Internet.
- Renán Irías M. Historia clínica: documento médico legal. Artículo de opinión. *Rev Med Hond*, 2001;69:35-40.
- Rodríguez Jouvencel M. Manual del perito médico. Fundamentos técnicos y jurídicos. Díaz de Santos, 2003:251.
- Teke A, et al. *Demandas judiciales contra médicos en Chile, Medicina legal*. Teke, 1998.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 3ª ed. México: Trillas, 2000.
- Vargas Alvarado E. Seminario de malpraxis. Universidad de Costa Rica, 1994.
- Yungano R. *Responsabilidad profesional de los médicos*, 1a ed. Argentina: Editorial Universidad Buenos Aires, 1992.

# Derecho, ética, moral y deontología médica



## Deontología

La **deontología médica** trata del estudio de los derechos y obligaciones que se adquieren por el hecho de ser un profesional de la salud. La palabra deontología viene del griego *deon*, deber, y *logos*, estudio. Constituye un enfoque de la ética que determina el bien y el mal a partir de actos, más allá de las consecuencias o las intenciones, llevándose siempre por el deber de actuar de cierta manera. Este concepto coincide con el de la ética médica, un código de conducta único para los médicos, por el cual se ejercen altos estándares de ética y moral en el actuar profesional. La misma posición de paciente pone a esta persona en una situación de vulnerabilidad y subordinación, depositando todo el poder en el médico, forzándolo a confiar en su conocimiento y voluntad de trabajo. Incluso la palabra *paciente* viene del latín *patiens* y significa “el que sufre”. Por ello se requiere una serie de leyes no escritas para evaluar el accionar del doctor en la práctica interna.

El ejercicio de la medicina es una actividad complicada. De un médico se exige perfección, ya que trata con la salud física y mental de los pacientes. Es muy fácil cometer un error, y al tratarse de personas a las que se está atendiendo, este error puede convertirse rápidamente en una falla mortal, muchas veces irreversible. Como resultado de ello, calificar a la medicina como ciencia exacta es incorrecto, ya que estudia y trata con personas, no objetos. El contacto directo y la cercanía con estas personas no solamente no puede ser evitado, sino que se requiere para tener un buen trato. El conocimiento del libro de medicina es relegado a un segundo plano, sólo detrás del tratar a la otra persona con el respeto, bondad y responsabilidad que merece. Gran parte de la enseñanza para los futuros médicos se basa en hablar con el paciente, logrando establecer una comunicación efectiva con él, comprendiendo su situación y la de su familia. Él deposita toda la confianza en su médico, sabiendo que actuará para curarlo, procurando su salud. Si se logra esta comunicación y confianza, independientemente del conocimiento académico, se logrará un servicio de salud de calidad. Si no se trata a un paciente con base en sus peculiaridades económicas, sociales, éticas y culturales, será difícil llegar a un estándar alto de salud.

## Moral

**Moral** es un sentido del comportamiento que diferencia las acciones o las intenciones en bien o mal. La ética representa una rama de la filosofía que estudia la moral, y es la regla con la cual medimos si estos límites están o no bien establecidos. En este contexto, muchas veces se llama a la ética filosofía moral. Responde a ciertas preguntas acerca de la moral, como si algo puede estar bien y mal al mismo tiempo, el derecho personal a realizar estas acciones, y quién castigará al que las cometa.

La moral puede verse descrita en un sistema moral; por ejemplo, como parte de una religión o cultura. En este sentido, no se ve lo que es bueno o malo, sino solamente lo que dentro de este grupo significa bueno o malo.

## Ética

La **ética** es la ciencia del recto actuar, preserva la dignidad y el respeto para la persona que confía en su médico toda responsabilidad para lo que deba hacer en cuestión de su salud. Por ello la medicina es tanto ciencia como trato humano.

En la medicina estamos sujetos a aplicar la ética para cuestionar aspectos de la vida cotidiana. Es nuestro código moral y personal si decidimos aplicar un aborto a alguien que lo desee. El código moral de la sociedad se encuentra muy dividido, teniendo evidencia tanto para la protección del bebé como para los derechos de la madre. El código moral personal sirve para que cada individuo decida si está bien o mal, según sus principios. El Código Penal Federal aclara que ante la ley mexicana esto es un crimen. La ética estudiaría si la investigación con células madre es buena o no, exactamente qué significa bueno para quién y qué debemos hacer al respecto. En todos los aspectos de nuestra vida y en cada decisión que se nos presenta, aplicamos tanto la moral como la ética para cuestionarlas y tomar la decisión más ética.

Uno de los puntos que como médicos enfrentamos a diario son los **dilemas morales**. En estos casos, estamos ante una situación donde nos vemos obligados a tomar una decisión, pero las opciones que se nos presentan no concuerdan con nuestra moral. *New York Best Doctors* describe un caso de una paciente de 58 años con cáncer terminal y antecedentes personales de intentos de suicidio fallidos. Es trasladada al hospital después de un segundo intento fallido de suicidio, donde tras intubarla y colocarla en asistencia pulmonar, cae en coma. Su familiar más cercano pide a los médicos que desconecten el respirador mecánico, terminando así el suicidio ya que era obvio que la paciente no quería vivir. En este caso, los médicos se encuentran en un grave dilema moral: al desconectar el respirador, ¿estarían deteniendo estos “medios extraordinarios” y con ello permiten que la paciente muera, o asisten un suicidio y como consecuencia cometen un crimen? ¿Deberían respetar los deseos de una paciente que tomó una decisión por sí misma? ¿Les permitirían sus propias ideas acerca del suicidio asistir a la muerte de esta paciente?

El **curanderismo** se caracteriza por realizar curaciones físicas y espirituales. No cuenta con un título reconocido de medicina. Puede atribuírsele poderes sobrenaturales, ya que tiende a curar no sólo males físicos, sino también los espirituales o aquellos causados por otras personas en forma de maldiciones. Pueden basarse en la fe católica, utilizando elementos de ésta como imágenes de santos y vírgenes, oraciones o agua bendita.

El **charlatanismo** es un término derogatorio. Se utiliza cuando una persona maneja prácticas médicas fraudulentas o sin justificación, pretendiendo que tiene el conocimiento o los medios secretos o infalibles para lograr una curación. A falta de este conocimiento o medios para curar, engaña a los clientes por medio de la promoción y la palabrería excesiva. Para evitar la charlatanería, las compañías farmacéuticas y los médicos deben avocarse a la ética médica y explicar la utilización, beneficios, riesgos y manera de acción de cualquier tratamiento dado a un paciente. En el caso de la charlatanería, el consumismo, la avaricia y el deseo de lograr mayor clientela sobrepasan al profesionalismo. Entre los medicamentos más utilizados por los charlatanes se encuentran aquellos para perder peso mágicamente, o para mejorar la experiencia sexual. Con el propósito de regular de manera interna el uso y venta de medicamentos, diversas agencias gubernamentales, como la *Food and Drug*

*Administration* (FDA), de Estados Unidos, vigilan constantemente la seguridad de los medicamentos. En México, la Secretaría de Salud es responsable de estos actos, colabora con la FDA para regular los diversos campos de la salud. El charlatanismo es efectivo por la falta de un correcto actuar médico. Esto deja al paciente con dudas, y esta ignorancia es aprovechada por los charlatanes para actuar. Si no se tiene una comunicación con el paciente, éste puede desconocer la historia natural de su padecimiento, y en casos como la gripa común, la cual es autolimitada, pueden atribuirle poderes curativos a cierto tratamiento claramente inefectivo en otras condiciones. El costo de ciertos tratamientos probados, el miedo a la cirugía, o la desconfianza en los sistemas de salud orillan al paciente hacia recursos equivocados, lo cual puede evitarse al mantener una comunicación abierta con su médico. En ocasiones, el efecto placebo por sí solo puede curar al paciente, o afectar su percepción de la enfermedad que padece, haciéndolo creer en un efecto terapéutico inexistente.

## Responsabilidad profesional

El ejercicio profesional de la medicina lo regula la Ley General de Salud, como puede verse a continuación.

**Artículo 79.** Para el ejercicio de actividades profesionales en el campo de la medicina, odontología, veterinaria, biología, bacteriología, enfermería, trabajo social, química, psicología, ingeniería sanitaria, nutrición, dietología, patología y sus ramas, y las demás que establezcan otras disposiciones legales aplicables, se requiere que los títulos profesionales o certificados de especialización hayan sido legalmente expedidos y registrados por las autoridades educativas competentes.

Para ejercer la medicina se requiere realizar estudios adecuados, con títulos y certificados de especialización legales. Quien no cumpla con estos requisitos estará ejerciendo la medicina de manera ilegal.

Al médico se le pone bajo un doble estándar muy complicado: se pone bajo su responsabilidad el cuidado total de una persona, pero no se acepta ni un solo error. Muchos elementos deben confluír para decir que una persona se encuentra saludable. Cualquier error, manipulación o cálculo tiene el riesgo de que algo salga mal. Este pequeño error, al trasladar a un paciente, puede ser mortal. Muchas veces se da por sentado este traspie, ya que el médico realiza un juramento donde aclara: “Fijaré el régimen de los enfermos [...] evitando todo mal e injusticia”; por ello se asume que todo actuar médico inicia por no hacer daño. Esto es conocido como el principio de **no maleficencia**, recordando que cualquier intervención conlleva un riesgo. Errar es de humanos, los médicos tienen derecho a equivocarse, pero no tienen derecho a cometer atrocidades como la negligencia, impericia, inobservancia y mala práctica.

Estos cuatro elementos se incluyen en la **culpa**, término jurídico que engloba los delitos en los cuales el infractor nunca actúa con la intención de causar dolo o daño. Es común en la medicina, ya que se asume que el médico, bajo juramento, nunca tiene como intención causar daño, sino que sólo no se previno que alguna acción causaría ese daño. La diferencia entre la culpa y el dolo es la intención con que se comete una acción.

- **Impericia.** Constituye la ignorancia inexcusable. Se deriva de pericia, con lo cual se establece una falta de sabiduría, experiencia o habilidad. Abarca los constantes avances en cualquier rama de la medicina. Se protege a los estudiantes de medicina, pues éstos no poseen el conocimiento que tiene un médico jefe de servicio.

- **Imprudencia.** Representa la actuación precipitada inexcusable. En este tipo de culpa, el médico realiza actos sin meditación o con exceso de confianza suficiente para causar daño a su paciente. No previene las acciones que pueden ocurrir si se realizan con rapidez, o falta de experiencia.
- **Inobservancia de reglamentos.** Se trata de la culpa dada al realizar una acción que pudiendo no ser negligente o imperita, va en contra de los reglamentos de una institución.
- **Negligencia.** Es la omisión inexcusable. No se da la atención que se merece a un caso, y por tanto, hay daño. En esta culpa se incluye la desatención del médico a sus pacientes, el descuido en una situación crítica, o simplemente una actitud de pereza hacia la atención del paciente, sin excusa viable. Gran parte de las acusaciones de mala práctica se atribuyen a la negligencia.

Tienen que tomarse en cuenta otros conceptos concernientes al trato médico-paciente, como son:

- **Malap Praxis.** También conocida como mala práctica. Son los actos de culpa atribuidos al médico por un inadecuado ejercicio de la medicina. Es un error de aplicación de métodos, técnicas o procedimientos médicos en el actuar profesional.
- **Yatrogenia.** Se refiere a los efectos adversos causados por un manejo o tratamiento médico. Viene del griego *iatros*, curador, y *genesis*, causa, por lo cual no siempre supone un daño, sino sólo un efecto causado por el médico. En la actualidad ha tomado connotaciones negativas, aun cuando uno de los valores presentes en los cánones de la deontología médica es el principio de no maleficencia. En realidad, los efectos secundarios de los medicamentos son yatrogenias esperadas; por ejemplo, pérdida de la audición y falla renal al utilizar gentamicina. En sí, la cirugía conlleva un gran riesgo de yatrogenia; es conocido el riesgo de hemorragia o infección inherente de cualquier manipulación quirúrgica. Éste es esperable, pero en ocasiones los beneficios de la cirugía superan sus riesgos, y tanto el médico como el paciente deben lograr un acuerdo y entendimiento esenciales para tomar esta decisión.

Para definir a la responsabilidad médica primero debe definirse qué es responsabilidad. Conforme a la Real Academia Española de la Lengua, responsabilidad significa “*deuda, obligación de reparar y satisfacer por sí o por otra persona, a consecuencia de un delito, culpa o causa legal*”. La responsabilidad médica deriva de esta definición, la obligación moral de un médico es reparar un daño causado. Éstos pueden ser causados consciente o inconscientemente, sea por acción directa o en forma de uno de los cuatro delitos culposos vistos antes. En la colectividad social, es común encontrar pacientes que denuncian ante las autoridades estas fallas, haciendo cada vez más patente el entendimiento de la responsabilidad médica. Una de las causas es el acceso a la información de los pacientes. Esto último propicia que estén actualizados en los diferentes tratamientos y métodos para actuar en caso de una enfermedad, por lo que quieren una curación efectiva, rápida y sin dolor. Si estas exigencias no son alcanzadas, se acude a la denuncia legal como recurso. El número de consultas realizadas cada día, aunado a la gran cantidad de padecimientos reconocidos y con tratamiento vigente, hace que por probabilidad exista una falla de tratamiento o diagnóstico. En gran parte de estos casos, el paciente acepta que el método para diagnosticar enfermedades no es al azar, sino que se basa en años de investigación y evidencia concreta de lo que puede o no curar al paciente; por tanto, es un proceso lento y meticuloso. Lo que muchas veces no se puede justificar es que este proceso se vea obstaculizado por la pereza, falta de atención o ignorancia del médico hacia el caso.

Según Gisbert-Calabuig, existen cuatro elementos constitutivos de la responsabilidad médica:

1. Obligación preexistente: dejar de hacer lo que la responsabilidad dicta por un compromiso previo.

2. Falta médica: presencia de uno o más de los elementos de culpa: impericia, imprudencia, inobservancia o negligencia. Se comete falta si el médico no atendió a su paciente con la responsabilidad requerida, dentro de los límites del ejercicio de la medicina. Se divide en leve (la cual no siempre conlleva problemas legales), grave y gravísima, subdivididas en función de la gravedad de la falta de responsabilidad del médico con el paciente, no de la gravedad del daño provocado.
3. Perjuicio ocasionado: para que exista una falta de responsabilidad médica se requiere que se haya causado daño. Éste puede ser corporal, monetario por la prolongación de la enfermedad secundaria a la falta de atención del médico, o daño moral.
4. Relación de causalidad: se refiere a que el daño debió causarse directamente por una falta de responsabilidad médica.

Las faltas en la responsabilidad médica las rige el Código Penal Federal:

**Artículo 228.** Los profesionistas, artistas o técnicos y sus auxiliares, serán responsables de los delitos que cometan en el ejercicio de su profesión, en los términos siguientes y sin perjuicio de las prevenciones contenidas en la Ley General de Salud o en otras normas sobre ejercicio profesional, en su caso:

- I. Además de las sanciones fijadas para los delitos que resulten consumados, según sean dolosos o culposos, se les aplicará suspensión de un mes a dos años en el ejercicio de la profesión o definitiva en caso de reincidencia; y
- II. Estarán obligados a la reparación del daño por sus actos propios y por los de sus auxiliares, cuando éstos obren de acuerdo con las instrucciones de aquéllos.

**Artículo 229.** El artículo anterior se aplicará a los médicos que habiendo otorgado responsiva para hacerse cargo de la atención de un lesionado o enfermo, lo abandonen en su tratamiento sin causa justificada, y sin dar aviso inmediato a la autoridad correspondiente.

## Secreto profesional

Uno de los principios éticos más remarcados en el ámbito médico es la confidencialidad. Aquél dicta que cierta información compartida por comunicación entre una persona y su médico es privilegiada y no debe ser divulgada a terceras personas. Este tipo de información se limita a datos compartidos durante el curso de un tratamiento médico. Es un derecho del paciente, orientado a dar un diagnóstico y tratamiento oportunos y adecuados. Si la información correcta acerca de un padecimiento no se da a conocer al médico por miedo a que éste lo divulgue, el tratamiento será más difícil, o se puede dar un diagnóstico erróneo. El concepto **secreto** se maneja en textos deontológicos tan antiguos y respetados como el mismo Juramento hipocrático:

*Guardaré reserva acerca de lo que oiga o vea en la sociedad y no será preciso que se divulgue, sea o no del dominio de mi profesión, considerando el ser discreto como un deber en semejantes casos.*

Existen diferentes tipos de secreto, siendo particulares según la naturaleza de su inicio:

- Secreto natural: no debe revelarse por su naturaleza fina, pues dañaría al sujeto al momento de su divulgación. Es sumamente delicado y se infiere la importancia de que esta información se mantenga oculta.
- Secreto encargado: se exige que no sea revelado. Conlleva mayor responsabilidad. Puede o no ser información delicada.

- Secreto profesional: se da durante el ejercicio de la medicina. Tiende a ser información privilegiada. Con esta confidencialidad se obtiene un diagnóstico y tratamiento adecuados; por tanto, se trata de una mezcla del secreto natural y del secreto encargado.
- Secreto compartido: se maneja entre médicos de diferentes especialidades para lograr un acuerdo en el manejo de un paciente. Se busca compartir el caso clínico y toda la información relevante al tema, pero nunca el nombre o la persona específica de la que se habla.
- Secreto derivado: responsabilidad de las personas que trabajan en un hospital, pero que no son médicos. Incluye a oficinistas y conserjes, quienes no tienen un trato directo con el paciente pero pueden verse involucrados en el manejo de su información.
- Secreto del estudiante de medicina: cuando un estudiante acude a áreas clínicas y se comparte información privilegiada con fines didácticos y de enseñanza.
- Secreto *postmortem*: información privada de un paciente, se conserva aun cuando su vida haya terminado, cuidando siempre su reputación y respeto.
- Secreto psiquiátrico: especialmente privado, se comparte en un ambiente altamente confiable, frente a un psiquiatra, psicólogo o psicoterapeuta con fines de tratamiento de enfermedades mentales.

Para que exista el delito de revelación de secreto debemos estar frente a los cuatro elementos constitutivos de este delito:

1. En el hecho de la revelación.
2. Circunstancias en que fue revelado: se protegen los secretos compartidos, o de los estudiantes de medicina.
3. Calidad de la persona que ha recibido el secreto.
4. Intención de la persona que ha revelado el secreto: siempre siguiendo el principio de no maleficencia y buscando el bien del paciente.

Existen ciertas condiciones especiales donde el secreto debe revelarse. En teoría, este secreto es un privilegio de la relación médico-paciente, todo con el fin de mantener comunicación abierta y beneficiosa. Aun así, el médico se puede ver obligado a romper este secreto si se ve arriesgada la salud pública y el bien comunitario, trascendiendo más allá de cualquier obligación personal. Dentro del marco legal, la revelación del secreto es legal cuando se debe avisar a las autoridades de la presencia o diagnóstico de enfermedades transmisibles. Esto se ve reflejado en la Ley General de Salud:

**Artículo 136.** Es obligatoria la notificación a la Secretaría de Salud o a la autoridad sanitaria más cercana de las siguientes enfermedades y en los términos que a continuación se especifican:

- I. Inmediatamente, en los casos individuales de enfermedades objeto del Reglamento Sanitario Internacional: fiebre amarilla, peste y cólera;
- II. Inmediatamente, en los casos de cualquier enfermedad que se presente en forma de brote o epidemia;
- III. En un plazo no mayor de veinticuatro horas en los casos individuales de enfermedades objeto de vigilancia internacional: poliomielitis, meningitis meningocócica, tifo epidémico, fiebre recurrente transmitida por piojo, influenza viral, paludismo, sarampión, tos ferina, así como los de difteria y los casos humanos de encefalitis equina venezolana, y
- IV. En un plazo no mayor de veinticuatro horas, de los primeros casos individuales de las demás enfermedades transmisibles que se presenten en un área no infectada. Asimismo, será obligatoria la notificación inmediata a la autoridad sanitaria más cercana, de los casos en que

se detecte la presencia del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o de anticuerpos a dicho virus, en alguna persona.

**Artículo 137.** Las personas que ejerzan la medicina o que realicen actividades afines, están obligadas a dar aviso a las autoridades sanitarias de los casos de enfermedades transmisibles; posteriormente a su diagnóstico o sospecha diagnóstica.

Existe también obligación de revelar el secreto en ciertas circunstancias:

- Cuando se actúa como médico forense, dando entonces un marco legal al actuar médico. Es posible revelar un secreto cuando se actúa en defensa en un caso de delito culposo en el cual se está enjuiciando a un médico.
- Cuando el médico realiza diagnósticos para una compañía de seguros, que requiere conocer exactamente el estado de salud de un futuro contratante para establecer una tarifa adecuada.
- El estado de necesidad es una situación peculiar donde se busca realizar el mayor beneficio posible al mayor número de personas. Si este beneficio es obstaculizado por la no revelación de secreto, es posible revelarlo para evitar un daño peor.
- Es legal revelar un secreto como parte del ejercicio de un derecho. Esto es, cuando el médico debe reportar el número de pacientes a los cuales se les dio atención particular, así como el tipo de atención brindada para realizar un cobro de honorarios.

## Bibliografía

- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6a ed. Castellano, 2004.  
 Martínez Murillo, Saldívar L., *Medicina legal*, 16ª ed., Méndez Editores, México, 1991.  
 Masic, Izet. *Medical deontology: Medical law, Medical Ethics and Medical Hologistics in Health Care*. Avicena, Sarajevo, 2010.  
 Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 3ª ed. México: Trillas, 2000.

### Recursos en línea

- Barret S. "Quackwatch: Your Guide to Quackery, Health Fraud and Intelligent Decision". Disponible en: <http://www.quackwatch.org/>
- Federal Trade Commission: Facts for Consumers: "Miracle Health Claims: Add a Dose of Skepticism", 2001.
- Johnstone M-J. "Bioethics: A Nursing Perspective". Elsevier Health Sciences, 2008.
- Ley General de Salud para los Estados Unidos Mexicanos, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 7 de febrero de 1984; últimas reformas publicadas el 27 de abril de 2010.
- Nanos J. "Can One Sibling Pull the Plug If the Others Don't Want To? And five other vexing medical-ethics dilemmas, examined". *New York Best Doctors Magazine*, jun 2008.
- Newall P. "Introducing Philosophy 11: Ethics". The Galilean Library, 2005. Disponible en: <http://www.galilean-library.org/manuscript.php?postid=43789>
- RAE. *Diccionario de la Real Academia Española*, 22ª ed, 2001.
- US Food and Drug Administration, International Programs: "Memorandum of Cooperation between The Subsecretaria de Regulacion y Fomento Sanitario, Secretaria de Salud (SSA) of the United Mexican States and The Food and Drug Administration (FDA) Department of Health and Human Services of the United States of America and The Health Protection Branch (HPB) Health Canada of Canada Regarding Cooperation in the Scientific and Regulatory Fields of Health", 1995.

# IV

## Medicina legal criminalística

### Exploración de la escena del delito

#### Introducción

La criminalística es una disciplina auxiliar del derecho que tiene como meta la verificación científica de los presuntos hechos delictuosos a través de los indicios en el lugar del delito, por medio de los cuales pueden establecerse las circunstancias en que ocurrieron los hechos.

La criminalística se origina de la medicina forense, en el siglo XVIII. Entre los iniciadores de esta práctica se encuentran: Marcelo Malphigi, J. A. Purkinje, Alfonso Bertillon, Israel Castellanos, Lacassagne, entre otros.

En México los precursores de la criminalística fueron Benjamín A. Martínez, fundador del gabinete de identificación judicial y del laboratorio de criminalística de la jefatura de la policía del Distrito Federal, quien aplicó la fotografía en la investigación de los delitos, y Carlos Romagñac autor de los primeros tratados de la policía científica y criminología en México.

Una de las máximas figuras de la criminología nacional es Alfonso Quiroz Cuarón, quien se preocupó por el estudio de la personalidad del delincuente y del material sensible significativo, así como de transformar las prisiones mexicanas en centros de tratamiento y readaptación.

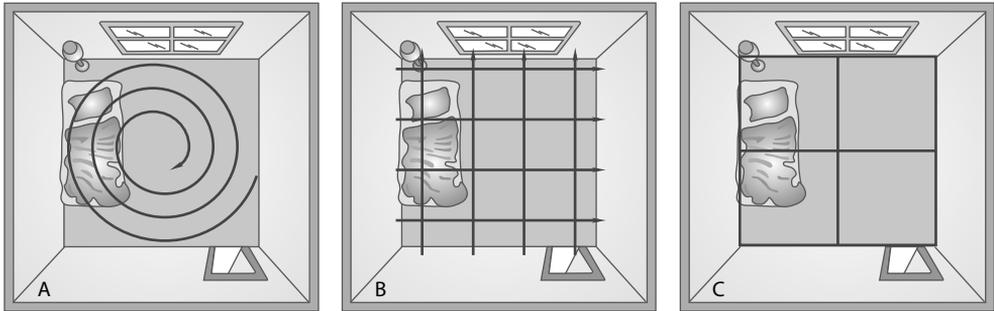
### La escena de la muerte es el lugar donde es hallado un cadáver

#### Investigación de la escena

La investigación pericial del lugar de la muerte o escena de los hechos, debe efectuarse a través de siete pasos básicos: no alterar la escena, observar, registrar, fotografiar, recolectar, analizar e interpretar.

El primer punto se refiere a que es de importancia seguir una metodología sistematizada con base en los principios básicos de la criminalística, lo cual sería “no borrar indicios ni introducir artificios”, que tiene su raíz en el latín *indictum*, que significa “signo aparente y probable de que existe alguna cosa, muestra o indicación”. Por tanto, constituye todo material sensible que tiene relación con un hecho delictuoso.

Generalmente las primeras personas que llegan al lugar de los hechos no tienen relación directa con la investigación criminal. Pueden ser paramédicos, prensa, bomberos, etc., que juegan un papel importante, pero desde otros puntos de vista. Los policías municipales, estatales o rurales son los que inicialmente acordonan el área, con el fin de evitar alterar la escena; “cuanta más gente exista en el lugar de los hechos, la escena estará más propensa a ser alterada”. Esto debe respetarse hasta el momento en que el Ministerio Público o el juez, de acuerdo con la legislación del sitio, en compañía de un equipo multidisciplinario de peritos designados, se presenten en el lugar para iniciar la



**Figura IV-1.** A, patrón de búsqueda de la escena de crimen en espiral. B, patrón de búsqueda de la escena de crimen en cribado. C, patrón de búsqueda de la escena de crimen en zonas. Fuente: <http://cienciacriminalistica.blogspot.com/>

investigación. Es obvio que en caso de que haya que prestar primeros auxilios en el mismo lugar o se tenga que trasladar en forma urgente a un lesionado a una clínica u hospital cercano se deberá hacer, respetando, en la medida de lo posible, las evidencias o indicios.

El equipo interdisciplinario debe ser muy cuidadoso durante la observación criminalística del lugar de los hechos, desde el momento de entrar al lugar tratando de no modificar ninguna de las circunstancias ni elementos que se encuentren ahí, o para demostrar los indicios que hayan sido sobreañadidos por personas que contaminaron la escena de los hechos (el resto del cigarrillo del testigo, las huellas dactilares de los paramédicos, etcétera).

Algunos métodos de observación son:

- *Por zonas.* Se utiliza en espacios cerrados; se inicia en el piso, luego en las paredes y se termina en el techo.
- *En espiral.* Se utiliza en espacios abiertos y cerrados; se inicia del centro a la periferia, o de la periferia al centro, siempre con un patrón circular (figura IV-1A).
- *En cribado.* Se emplea en espacios abiertos en los que se señala el área mediante puntos de referencia para obtener una forma geométrica del lugar y recorrerlo de forma paralela, cubriendo la superficie de un extremo a otro en sentidos vertical y horizontal (figura IV-1B).
- *En cuadrantes.* El espacio abierto se divide en cuadros, luego podrá utilizarse cualesquiera de las otras técnicas (figura IV-1C).

Se deben registrar en un esquema. Un simple dibujo a mano sirve para los efectos pertinentes (figura IV-2).

Posteriormente se deben tomar fotografías del lugar de los hechos, de acuerdo con las técnicas de fotografía judicial. El esquema y la fotografía son básicos en la investigación criminal, deben preceder a cualquier actuación.

Es de vital importancia el actuar con las técnicas correctas para recolectar y preservar las evidencias, porque en ellas radica el hecho de descubrir lo que realmente sucedió en la escena.

## Intervención del médico forense

La intervención en el lugar de los hechos del médico forense es fundamental, ya que debe ser el primero en aproximarse al cadáver, en compañía de los investigadores judiciales o ministeriales.

SUPPLEMENTARY DIAGRAM REPORT						
		AGENCY: (x) TPD      ( ) PCSO      ( ) OTHER _____			PAGE <u>1</u> OF _____	
VICTIM/ SUBJECT OF ORIGINAL REPORT	NAME: LAST      FIRST      MIDDLE <b>HARSHFIELD, GENEIE</b>		REPORT TITLE <b>DEATH INVESTIGATION</b>			
	ADDRESS: STREET      CITY      STATE      ZIP      PHONE					
	<b>908 S. GRANT</b>					

962090826

REPORTING TIME & DATE <b>2338 1/27/96</b>		OFFICER'S SIGNATURE NO. <b>8"</b>		APPROVAL	
REPORT PROCESSING (Records Personnel Only)	DISTRIBUTION INDEXED:	Date _____ By _____ Date _____ By _____	MICROFILMED: Date _____ By _____ COPY TO: _____	REVIEWED BY:	

Figura IV-2. Diagrama básico, pero completo, de una escena de crimen. [http://www.authentegrity.com/files/Crime\\_Scene\\_Diagramming.pdf](http://www.authentegrity.com/files/Crime_Scene_Diagramming.pdf)

La actuación del médico forense tiene los siguientes objetivos:

- Confirmar el diagnóstico de muerte o descartarlo.
- De confirmarse, establecer el cronotanodiagnóstico (hora o fecha aproximada de la muerte).
- Contribuir a establecer la manera (carácter) de la muerte (suicida, homicida, accidental, natural o indeterminada).
- Determinar causa y mecanismo de la muerte, si fuere posible en el lugar de los hechos.
- Contribuir en la identificación del cadáver.

Para cumplir estos objetivos, el médico debe proceder en el siguiente orden:

## Examen externo del cadáver

Lo primero que debe realizar el médico forense es confirmar la muerte del presunto cadáver, mediante los fenómenos cadavéricos, como enfriamiento, rigidez cadavérica, livideces o signos de putrefacción en cualquier grado. Si presenta los signos antes mencionados será suficiente para confirmar la muerte de la víctima. De lo contrario, el médico debe practicar un examen exhaustivo al individuo en busca de alguna manifestación vital. De encontrarse, el médico está obligado a solicitar el traslado inmediato del individuo a un centro de atención médica de urgencias.

Una vez confirmada la muerte, el médico debe realizar un examen directo del cadáver para determinar la fecha u hora de muerte (cronotanodiagnóstico), tomando en cuenta los signos de muerte antes mencionados. Se debe considerar los factores ambientales que pueden alterar la presentación e intensidad de los signos; como lugar donde se localizó el cadáver (lugar cerrado o a la intemperie), temperatura y humedad, si se encontraba cubierto o desnudo. Tomando en cuenta estos factores se puede calcular el tiempo aproximado de muerte.

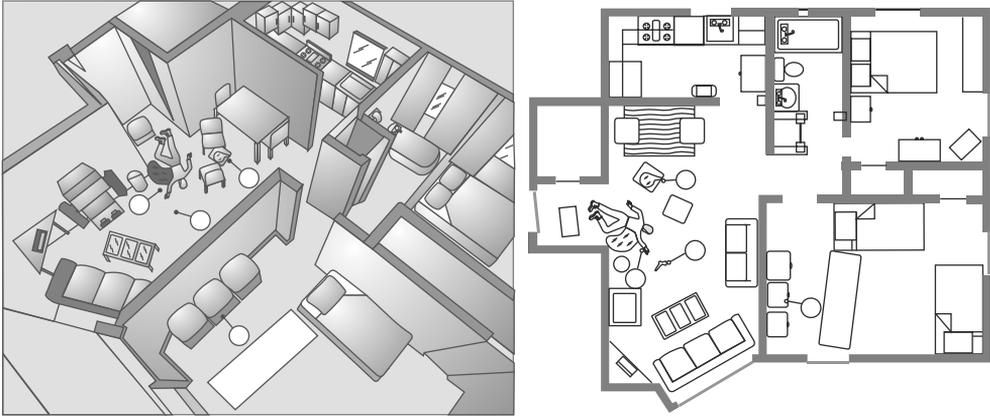
Para establecer la manera (carácter) de la muerte (suicida, homicida, accidental, natural o indeterminada) y agente causal, el médico debe tomar en cuenta actitud, situación y posición en que se encuentra el cadáver, características de la escena y de la vestimenta, presencia de lesiones, número, lugar y orientación de éstas, presencia de manchas, pelos, restos vegetales, además de recolección de información verbal de testigos, investigadores, familiares del cadáver, etcétera.

## Examen de la vestimenta

Este apartado no es exclusivo del médico, debe efectuarse conjuntamente con otros miembros del equipo pericial. En primera instancia, el médico debe observar el orden de las ropas, si presentan desgarros que den la impresión de lucha o en zonas correspondientes a los traumatismos, como en el caso de lesiones por proyectil de arma de fuego o por agente punzocortante. Si están interesadas por el instrumento agresor, como en casos de homicidio o muerte accidental, o se encuentran indemnes como en suicidios o muertes naturales. En atropellamiento se pueden encontrar huellas de neumático, pintura del vehículo responsable o fragmentos de vidrio. En caso de agresión sexual buscar manchas de semen, saliva, vello púbico del agresor. En heridas por arma de fuego pueden encontrarse signos que ayudan a determinar la distancia en que se efectuó el disparo. En situaciones especiales, las ropas son el único indicio para identificar un cadáver.

## Examen del lugar

Al médico forense le interesa observar el estado y situación de muebles y objetos en el lugar. Por lo común el desorden dará una sospecha de homicidio, sospecha de suicidio, accidente o muerte natural. Con la distribución y características de las manchas de sangre se pueden reconstruir los hechos



**Figura IV-3.** Diagrama tridimensional y bidimensional de la escena de crimen, con el cuerpo de la víctima y manchas de sangre agregados. Fuente: [http://www.doj.state.wi.us/dles/crimelabs/physicalevidencehb/Ch4\\_CrimeSceneSketch.pdf](http://www.doj.state.wi.us/dles/crimelabs/physicalevidencehb/Ch4_CrimeSceneSketch.pdf)

que serán de gran importancia, como indicios en la identificación del cadáver y del presunto agresor haciendo una correlación en el análisis e interpretación posterior (figura IV-3).

## Código Federal de Procedimientos Penales

Nuevo Código publicado en el *Diario Oficial de la Federación* (DOF) el 30 de agosto de 1934. Última reforma publicada en el DOF el 26 de junio de 2008.

**Artículo 208.** Es materia de la inspección todo aquello que pueda ser directamente apreciado por la autoridad que conozca del asunto. La inspección debe ser practicada invariablemente, bajo pena de nulidad, con la asistencia del Ministerio Público o, en su caso, del juez, según se trate de la averiguación previa o del proceso. Para su desahogo se fijará día, hora y lugar, y se citará oportunamente a quienes hayan de concurrir, los que podrán hacer al funcionario que la practique las observaciones que estimen convenientes, que se asentarán en el expediente si así lo solicitan quien las hubiese formulado o alguna de las partes. Si el Ministerio Público o el juez lo consideran necesario, se harán acompañar de testigos y asistir de peritos que dictaminarán según su competencia técnica.

Cuando por la complejidad de la inspección haya necesidad de preparar el desahogo de ésta, el Ministerio Público o el juez podrán ordenar que alguno de sus auxiliares realice los trámites conducentes a precisar la materia de la diligencia y a desarrollar ésta en forma pronta y expedita, conforme a las normas aplicables.

**Artículo 209.** Para la descripción de lo inspeccionado se emplearán, según el caso, dibujos, planos topográficos, fotografías ordinarias o métricas, moldeados, o cualquier otro medio para reproducir las cosas, haciéndose constar en el acta cuál o cuáles de aquéllos, en qué forma y con qué objeto se emplearon.

Se hará la descripción por escrito de todo lo que no hubiere sido posible efectuar por los medios anteriores, procurándose fijar con claridad los caracteres, señales o vestigios que el delito dejare, el instrumento o medio que probablemente se haya empleado y la forma en que se hubiere usado.

**Artículo 210.** Al practicarse una inspección podrá examinarse a las personas presentes, que puedan proporcionar algún dato útil a la averiguación previa o al proceso, según el caso, a cuyo efecto se les podrá prevenir que no abandonen el lugar.

**Artículo 211.** El Ministerio Público o el juez, según se trate de averiguación o de proceso, al practicar una inspección podrán hacerse acompañar por los peritos que estimen necesarios.

**Artículo 212.** En caso de lesiones, al sanar el lesionado se deberá hacer la inspección y la descripción de las consecuencias apreciables que hubieren dejado.

**Artículo 213.** En los delitos sexuales y en el de aborto, puede concurrir al reconocimiento que practiquen los médicos el funcionario que conozca del asunto, si lo juzga indispensable.

Además de las personas a que se refiere este artículo, únicamente se permitirá asistir a la diligencia a aquéllas que designe la reconocida cuando quiera que la acompañen.

**Artículo 214.** La inspección podrá tener el carácter de reconstrucción de hechos y su objeto será apreciar las declaraciones que se hayan rendido y los dictámenes periciales que se hayan formulado. Se podrá llevar a cabo, siempre que la naturaleza del delito y las pruebas rendidas así lo exijan, a juicio del servidor público que conozca del asunto, aun durante la vista del proceso, si el tribunal lo estima necesario, no obstante que se haya practicado con anterioridad.

**Artículo 215.** La reconstrucción deberá practicarse precisamente a la hora y en el lugar donde se cometió el delito, cuando estas circunstancias tengan influencia en la determinación de los hechos que se reconstruyan; en caso contrario podrá efectuarse en cualquiera hora y lugar.

**Artículo 216.** No se practicará la reconstrucción sin que hayan sido examinadas las personas que hubieren intervenido en los hechos o que los hayan presenciado y deben tomar parte de ella. En el caso a que se refiere la primera parte del artículo anterior, es necesario, además, que se haya llevado a cabo la simple inspección ocular del lugar.

**Artículo 217.** Cuando alguna de las partes solicite la reconstrucción, deberá precisar cuáles son los hechos y circunstancias que desea esclarecer, pudiéndose repetir la diligencia cuantas veces sea necesario, a juicio del inculpado, de su defensor, del Ministerio Público del juez o del Tribunal.

**Artículo 218.** En la reconstrucción estarán presentes, si fuere posible, todos los que hayan declarado haber participado en los hechos o haberlos presenciado. Cuando no asistiere alguno de los primeros podrá comisionarse a otra persona para que ocupe su lugar, salvo que esa falta de asistencia haga inútil la práctica de la diligencia, en cuyo caso se suspenderá. Asimismo se citará a los peritos que sea necesario.

La descripción se hará en la forma que establece el artículo 209.

**Artículo 219.** Cuando hubiere versiones distintas acerca de la forma en que ocurrieron los hechos, se practicarán, si fueren conducentes al esclarecimiento de los mismos, las reconstrucciones relativas a cada una de aquéllas; y en caso de que se haga necesaria la intervención de peritos, éstos dictaminarán sobre cuál de las versiones puede acercarse más a la verdad.

## Código de Procedimientos Penales del Estado de Nuevo León

Publicado en el *Periódico Oficial del Estado* el 28 de marzo de 1990. Actualizado al 29 de octubre de 2007.

**Artículo 258.** La inspección puede practicarse de oficio o a petición de parte, pudiendo concurrir a ellas los interesados y hacer las observaciones que estimen oportunas.

La inspección debe ser practicada invariablemente, bajo pena de nulidad, con la asistencia del Ministerio Público o, en su caso, del juez, según se trate de la averiguación previa o del proceso.

**Artículo 259.** El juez o el Ministerio Público, al practicar la inspección, procurarán estar asistidos de los peritos que deban emitir posteriormente su dictamen, sobre los lugares u objetos inspeccionados.

Para la descripción de lo inspeccionado se emplearán según el caso dibujos, planos topográficos, fotografías ordinarias o métricas, moldeados o cualquier otro medio para reproducir las cosas, haciéndose constar en el acta cuál de ellos, en qué forma o con qué objeto se emplearon. Se hará la descripción por escrito de todo lo que no hubiere sido posible efectuar por los medios anteriores, procurándose fijar con claridad los caracteres, señales o vestigios que el delito dejare, el instrumento o medio que probablemente se haya empleado o la forma en que se hubiere usado.

**Artículo 260.** A juicio del funcionario que practique la inspección a petición de parte, se levantarán planos o se sacarán las fotografías que fueren conducentes.

De las diligencias se levantará acta circunstanciada, que firmarán los que en ella hubieren intervenido, si quisieren y pudieren hacerlo.

**Artículo 261.** El funcionario que practique una diligencia de inspección deberá cumplir, en lo conducente con las reglas contenidas en los capítulos, I y II del Título Tercero de este código.

**Artículo 262.** Al practicarse una inspección ocular, podrá examinarse a las personas presentes que puedan proporcionar algún dato útil a la averiguación, a cuyo efecto se les podrá prevenir que no abandonen el lugar.

**Artículo 263.** En caso de lesiones, al sanar el lesionado se procurará hacer la inspección ocular y la descripción de las consecuencias apreciables que hubieren dejado.

**Artículo 264.** En los delitos sexuales y en el aborto, puede concurrir al reconocimiento que practiquen los médicos, el funcionario que conozca del asunto, si lo juzga indispensable.

Además de las personas a que se refiere este artículo, únicamente se permitirá asistir a la diligencia a aquellas que designe la reconocida, cuando quiera que la acompañen.

## Identificación de pelos y cabellos

Son filamentos córneos cilíndricos que nacen y crecen entre los poros de la piel en casi todos los mamíferos. Se utiliza el término cabello para diferenciar el pelo de la cabeza (cuero cabelludo), y vello para diferenciar pelos más cortos y suaves que el cabello.

En la investigación el pelo adquiere gran importancia como prueba evidencial. Pueden estar implicados en problemas medicolegales como: problemas de identificación, data de la muerte (el pelo de la barba crece 0.5 mm/día pudiendo establecer el momento de la muerte), intoxicaciones (plomo, arsénico, talio) y delitos de lesiones o contra la libertad sexual.

Son evidencias importantes y a la vez difíciles para su observación y recolección, ya que son pequeñas y pueden ser fácilmente enmascaradas por cualquier otro objeto, con frecuencia en el lugar de los hechos se encuentran como artificios sobreañadidos por cualquier persona que haya transitado por el sitio (los pelos caen de forma natural en los individuos). En la víctima los pelos pueden encontrarse en cualquier parte: sobre la misma, en vestimenta, uñas, región genital, etcétera, pueden estar sobre las superficies, en un cepillo o peine, etcétera.

Su estudio se hace a través de inspección macroscópica, microscopia estereoscópica, microscopia de luz o por microscopia electrónica.

Al estudio macroscópico, el pelo cuenta con tres elementos:

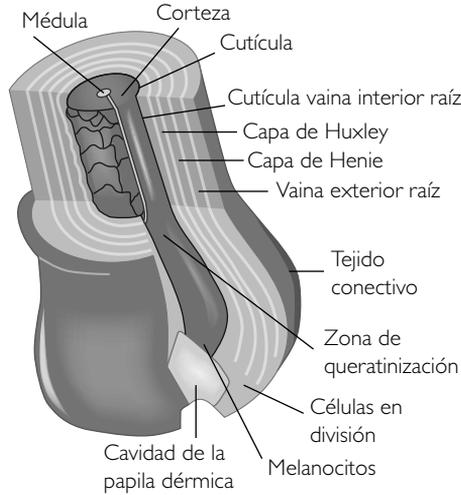


Figura IV-4. Morfología al estudio microscópico del pelo.

- **Raíz:** es intradérmica y se encuentra en el folículo piloso (contiene el órgano generador del pelo, que es la parte de la dermis que da crecimiento al cabello al concentrar células madre).
- **Tallo:** es la emersión a través del poro hacia el exterior.
- **Punta:** es la porción distal, cuya forma es aguda.

El estudio microscópico en corte transversal o longitudinal cuenta con médula, corteza y cutícula (figura IV-4).

- **Médula:** está compuesta por células queratinizadas, laxamente unidas y con cámaras de aire intercelulares. No es constante y es de importancia para la diferenciación de pelo humano y animal. En el primero puede existir o no; en los segundos, el pelo puede estar compuesto por médula. El diámetro total del pelo contra el diámetro medular es un punto de comparación. Otra diferencia es que en el humano es discontinua y fragmentada, y en el animal es continua.
- **Corteza:** está compuesta por células cúbicas aplanadas y queratinizadas; protege a la médula y ahí se encuentra el pigmento que se encarga de darle color al pelo (melanina), además de resistencia y elasticidad. Su disposición y color tienen importancia forense para estudios comparativos entre pelos humanos.
- **Cutícula:** compuesta por 7 a 10 capas de células escamosas queratinizadas y en forma de tejas que sostienen al folículo y se dirigen hacia la punta del pelo. En el humano es delgada y suave, en el animal es gruesa e irregular.

Un aspecto importante a investigar en el pelo es su origen específico, es decir, si proviene o no de un ser humano. Tanto el pelo humano como el de animal están constituidos de tres partes: cutícula, corteza y médula. Pero bajo el microscopio se pueden establecer diferencias entre ellos, como se señala a continuación:

	Humano	Animal
Diámetro	50-150 micras	Mayor de 160 micras
Índice medular	Menor de 0.3	Mayor de 0.5
Corteza	Gruesa	Delgada

- *Raza*: el pelo puede demostrar en forma general el origen racial; por ejemplo, en la raza blanca el diámetro del pelo presenta variaciones leves y el pigmento es muy fino y regular, en comparación con la raza negra donde el pelo es corto y rizado con muchas variaciones en su diámetro y abundante pigmentación irregular.
- *Sitio de procedencia*: por medio de su longitud, diámetro y forma puede establecerse la región corporal a la que pertenece. Los pelos de la axila tienen un diámetro menor que los del bigote o barba; los del pubis tienen forma diferente a los de la ceja; los del cuero cabelludo (cabellos) tienen longitud mayor a los de las pestañas. Los pelos de la axila, nariz y oreja son rugosos y de superficie desigual. Las cejas y pestañas son fusiformes con diámetro menor hacia su extremo, terminando en punta afilada y regular.
- *Edad*: para establecer la edad se basa en las variaciones de los diámetros totales conforme a ciertas etapas de la vida y a la pérdida del pigmento cortical (aparición de canas), pero es una de las preguntas más difíciles de contestar en el estudio del pelo.
- *Sexo*: para determinar el sexo, el índice medular y el diámetro total pueden orientar; pero las técnicas más confiables son la determinación de cuerpo de Barr y detección del cromosoma Y.

Otra serie de preguntas que se pueden resolver es si el pelo ha sido cortado, fue arrancado o cayó espontáneamente (ver figuras IV-5 y IV-6 en el atlas a color), si está teñido o decolorado, si pertenece a un individuo vivo o muerto, determina el grupo sanguíneo y para estudios más sofisticados, como pruebas de paternidad o para identificar individuos a través del ADN del folículo capilar en pelos que han sido arrancados.

Desde el punto de vista traumatológico, el pelo ayuda a diferenciar entre diferentes tipos de quemaduras (por ejemplo, entre aquellas por líquidos calientes o por fuego directo), así como a determinar la distancia a la que se hizo un disparo en heridas por proyectil de arma de fuego, etc. Desde el punto de vista toxicológico, ayuda a detectar ciertas sustancias, como plomo, arsénico, opiáceos, etcétera.

## Identificación

### Identidad

Del latín *identitas*; según el Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua es el conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás; por tanto, son los caracteres que lo individualizan. Desde el punto de vista médico y judicial, se requieren ciertas técnicas o procedimientos para establecer la identidad de un individuo vivo, muerto o sus restos cadavéricos (Nerio Rojas), lo cual corresponde a la identificación. Ésta sirve como auxiliar en el área de criminalística.

La técnica para la identificación tiene dos formas:

- **Judicial**: constituye un elemento de prueba judicial, cuyo fin principal es la identificación de los presuntos delincuentes.
- **Médica**: tiene enorme interés médico-forense, sirve para identificar a un individuo: vivo, muerto o restos cadavéricos, requiere de conocimientos anatómicos, antropométricos, antropológicos, odontológicos, radiológicos, serológicos, entre otros.

Entre los procedimientos de identificación judicial tiene un gran interés la dactiloscopia. Esta palabra deriva del griego *dáctilos* (dedos) y *copia* (examen).

Existe evidencia de que en Oriente ya se utilizaba en el siglo IX como técnica para identificar esclavos; sin embargo, evidencias científicas existen a partir del siglo XVII, donde Marcelo Malpighi, Albinus y Ruysch participaron en forma importante. Luego Purkinje clasificó los dibujos dactilares en nueve tipos, que usó Juan Vucetich —nacido el 20 de junio de 1858 en Lesina, del archipiélago adriático de la antigua Dalmacia, del Imperio Austro-Húngaro—, quien llegó a Argentina en 1882. Galton estudió el carácter de herencia de las huellas a finales del siglo XIX.

La dactiloscopia se basa en el estudio de las impresiones dejadas por los relieves papilares de las yemas de los dedos de las manos; estos relieves son perennes, constantes, invariables, específicos e inmensamente diversos; se presentan desde los seis meses de edad intrauterina hasta la muerte. Cabe destacar que no existen dos impresiones dactilares idénticas.

Al estudio de la huella dactilar se le llama dactiloscopia, al de la huella de las palmas de las manos palamatoscopia, y al de la huella plantar pelmatoscopia.

Las huellas dactilares pueden presentarse así:

- *Impresión modelada*: huellas que se encuentran en ciertas materias que “modelan la huella”, como cera, pintura, goma, grasa, cremas, jabón, etcétera.
- *Impresión visible*: son extremadamente difíciles de reconocer; se trata de manchas en que la morfología no es reconocible.
- *Impresión latente*: huellas no visibles con luz convencional. Se encuentran en cualquier superficie del lugar de los hechos, como vidrios, cerrojo de puertas, cristal de aparadores, espejo del cuarto de baño, taza del café, etcétera.

Otra forma de clasificarlas es la siguiente:

- *Huella natural*: se encuentra en el pulpejo del dedo, formando su arquitectura en forma natural.
- *Huella artificial*: aparece como resultado de entintar una huella natural y plasmarla en una superficie.
- *Huella latente*: es la dejada por una huella natural en una superficie y que no es visible con luz directa.

En cuanto a los expertos periciales están:

- *Dactilógrafo*: especialista en la toma de impresiones.
- *Dactiloscopista*: experto en la toma, interpretación, clasificación y correlación de las huellas (*finger print expert*).

## Dactilograma

Deriva del griego *daktylos*, que significa “dedo”, y *gramma*, que significa “escrito”. Es un documento que tiene impresas las huellas digitales del individuo, lleva un orden y disposición determinada, se le conoce como “sistema”, se le debe de estudiar detenidamente analizando sus caracteres generales, específicos y particulares. Existe el dactilograma monodactilar (un solo dedo) y decadactilar (los diez dedos de las manos). Véase la figura IV-7 en el centro vinculado de aprendizaje.

Hay numerosos sistemas de clasificación de la huella dactilar en uso, todos se basan en tres formaciones fundamentales del canto descritas por Purkinje, Galton, Vucetich y Henry. Su finalidad es interpretar y clasificar las huellas artificiales y hacer visible las impresiones dactilares latentes, a fin de que puedan preservarse y compararse para identificar a la persona a la que corresponde dicha huella. Este tipo de huellas pueden ser visualizadas mediante vapores de yodo, polvos negros o grasas, aerosoles de solución de ninhidrina o de nitrato de plata, técnica de láser por ion argón, vapores de cianoacrilato y el estudio de computadora por cámara de video.

Un apoyo útil es el AFIS (Sistemas Automatizados de Identificación de Huellas Dactilares). Es un sistema computarizado que al proporcionarle una huella dactilar identifica de forma rápida y confiable a personas, al contar con una base de datos proporcionados por los archivos de identificación. En poco tiempo el sistema localiza la huella cuestionada y la compara con su base de datos, busca antecedentes previos y proporciona otra información que se tenga en el sistema, como fotografía del individuo y datos generales, etcétera.

En el dactilograma se identifican tres sistemas de líneas:

- *Basilar*: serie de líneas paralelas al pliegue de flexión de la articulación interfalángica distal de donde parten, son transversales y se disponen del extremo cubital al radial.
- *Marginal*: líneas cóncavas hacia el pliegue de la articulación, forman estructuras en forma de arco y van del lado cubital al radial hasta llegar al margen del pulpejo.
- *Nuclear*: los sistemas basilar y marginal son constantes. El núcleo puede o no existir. Se compone de una serie de líneas que se distribuyen en forma de remolino entre los dos sistemas anteriores, o puede partir de ambos lados de la huella, haciendo que las líneas salientes converjan hacia el mismo lado de donde partieron. La confluencia de los tres sistemas a través de sus líneas limitantes produce una estructura triangular o en forma de "Y" llamada "delta". Los "delta" coinciden con la presencia del sistema nuclear. En ausencia de éste, no hay deltas; en caso de que el núcleo parta del centro y se distribuya en forma de remolino, existirán dos o más deltas. Si éste parte de uno de los extremos habrá sólo un delta que se halla a la izquierda o derecha del observador, dependiendo de qué lado partieron las líneas (se encuentra del lado contrario de su origen).

## Sistema Vucetich

Es el sistema de identificación dactilar que se utiliza en México, se basa en la existencia, número y situación de los deltas con relación al observador, se puede organizar en cuatro grupos característicos:

- *Arco*: sus crestas van de un lugar a otro, sin regresar sobre sí mismas, son levemente arqueadas y carecen de deltas, sus sistemas basilar y marginal están bien delineados. Se clasifica como "A" en los pulgares de ambas manos y "1" en el resto de los dedos. En éste no existe sistema nuclear.



Figura IV-8. Arco. Fuente: <http://ceanfiblog.blogspot.mx/2010/02/taller-de-dactiloscopia.html>

- *Presilla interna (dextrodeltos)*: cuenta con un delta, que es visto por el observador del lado derecho; las crestas papilares que forman el núcleo nacen a la izquierda y se corren hacia la derecha, dan vueltas sobre sí mismas. El núcleo está formado por una horquilla. Se le clasifica como "I" en los pulgares de ambas manos y 2 en el resto de los dedos.



Figura IV-9 Presilla interna. Fuente: <http://ceanfiblog.blogspot.mx/2010/02/taller-de-dactiloscopia.html>

- *Presilla externa (sinistrodeltos)*: cuenta con un delta que es visto por el observador al lado izquierdo; las crestas papilares que forman el núcleo nacen a la derecha y se recorren hacia la izquierda, dan vueltas sobre sí mismos. Se les clasifica como “E” en los pulgares de ambas manos y “3” en el resto de los dedos.



Figura IV-10 Presilla externa. Fuente: <http://ceanfiblog.blogspot.mx/2010/02/taller-de-dactiloscopia.html>

- *Verticilo*: su característica más importante es que cuenta con dos o más deltas, uno derecho y otro izquierdo cuando son dos; sus núcleos adoptan diversas formas, en especial circulares concéntricas y ovoides concéntricas. Se les clasifica como “V” en los pulgares de ambas manos y “4” en el resto de los dedos.



Figura IV-11 Verticilo. Fuente: <http://ceanfiblog.blogspot.mx/2010/02/taller-de-dactiloscopia.html>

Cuando falte un dedo o su falange distal, se clasifica como “0”, y si hay lesión que no permita determinarla, con “X”.

Los sistemas crestaes son agrupamientos de las crestas papilares en una región del dibujo dactilar. Cada dactilograma está compuesto por tres zonas de invasión en la siguiente forma:

- *Línea directriz*: parte del delta encierra o circunscribe la zona nuclear.
- *Zona nuclear*: es la región central del dactilograma y la más importante, ya que determina a los cuatro tipos fundamentales del sistema.
- *Papilas*: protuberancias que nacen en la dermis y sobresalen en la epidermis. Pueden ser de forma cónica, hemisférica, piramidales o simulando una verruga.
- *Crestas (relieve)*: bordes sobresalientes de la epidermis, formados por una sucesión de papilas, siguen diferentes direcciones y forman una inmensa variedad de figuras.
- *Surcos*: espacios hundidos que se encuentran entre cresta y cresta, se les denomina surcos interpapilares, son resultado de los hundimientos en la epidermis.
- *Poros*: pequeños orificios encontrados en la parte más alta de las crestas papilares o cerca de un vértice.

## Fotografía

Entre las técnicas de identificación judiciales y médicas, desde el punto de vista civil, penal, laboral, etc., se encuentra la fotografía.

En todas las áreas de la criminalística tiene un papel protagónico, porque permite fijar y perpetuar cualquier indicio que en el lugar de los hechos pudiera pasar desapercibido en relación con personas, objetos, espacios, etcétera.

Para la medicina forense es de suma importancia tanto en personas vivas como en cadáveres, ya que además de evidenciar y magnificar lo señalado, ayuda al perpetuar las lesiones con la posibilidad de reestudiarlas, magnificarlas, compartirlas y mantenerlas como evidencia, además de plasmarlas en los documentos medicolegales que así lo permitan (no es lo mismo describir una lesión del himen en un delito contra la libertad sexual que mostrarlo como evidencia fotográfica en el dictamen).

## Retrato hablado

“Era de constitución robusta, estatura baja, piel morena, cabello largo y lacio de color café oscuro, orejas grandes, nariz aguileña, ojos pequeños de color negro, al parecer el derecho un poco más grande que el izquierdo.” Ésta es la información que se obtiene de un testigo, la cual se denomina descripción personal.

En esta descripción encontramos datos generales para la mayoría de la población de México (piel morena, ojos negros) y otros rasgos más particulares como nariz aguileña, un ojo más grande que el otro.

El estudio minucioso de esta descripción en manos de un experto y siguiendo una metodología y normatividad técnica lo convierte en herramienta valiosa para identificar individuos vivos y muertos, como ayuda para problemas no sólo de índole penal sino también civil. Es una de las técnicas de identificación judicial más utilizada.

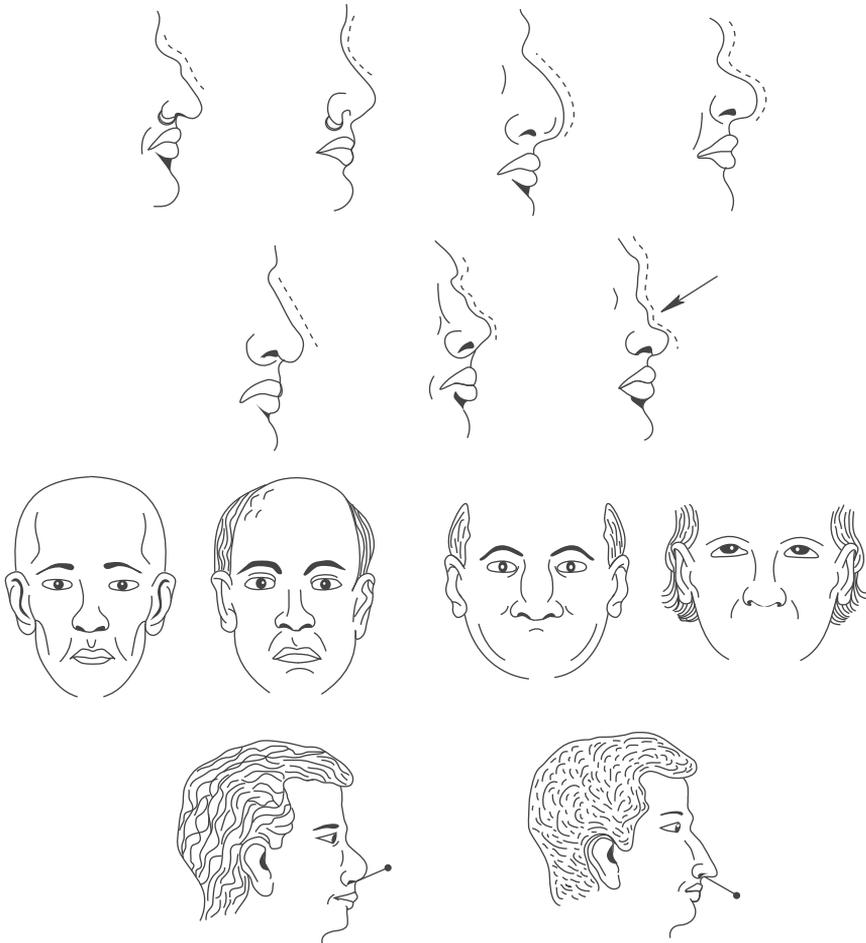
El retrato hablado consiste en que a través de la descripción de un individuo, se hace una representación metódica y minuciosa de los caracteres físicos de la parte superior de su cuerpo con énfasis de la cara, tiene como finalidad la creación de imágenes para usarlas como instrumentos de investigación al impartir justicia.

Los caracteres que integran al retrato hablado son:

- *Cromáticos*: color de ojos, del cabello, de la piel, de barba, etc. Algunos de ellos son más importantes que otros, dependiendo la facilidad de cambio que presenten, sea en forma premeditada o no; por ejemplo, el color del cabello es menos importante que el de piel o de ojos.
- *Métricos*: nariz grande, ojos pequeños, estatura mediana, etcétera.
- *Morfológicos*: nariz aguileña, mentón partido, etcétera.
- *Otros*: funcionan como complemento, se refieren a actitud, postura, porte, apariencia, gestos, mirada, etc., no se relacionan con lo morfológico.

## Metodología

- *Entrevista*: en ella se recaba información sobre las características individuales del sujeto, necesarias para la creación del retrato, así como información de índole criminológica sobre la moda-



**Figura IV-12.** Los artistas forenses tienen una selección de opciones al dibujar características específicas. En la figura, por ejemplo, se incluyen opciones para identificar una nariz. <http://www.scribd.com/doc/3993853/Tema-8parte-B-El-retrato-hablado-Criminalistica>

lidad delictiva y actuar de la persona que se está describiendo. En esta fase cuando el experto determina que no se cuenta con la información necesaria para la elaboración del retrato, se elabora el informe respectivo.

- *Creación del retrato*: elaboración de la imagen del rostro de forma interactiva perito-informante, sea asistido por computadora o a través del dibujo anatómico (donde se deberá considerar otra fase complementaria de retoque), a partir de la información recuperada de la memoria de la víctima o testigo del delito.

El tiempo promedio de intervención interactivo del perito con el informante es de 60 a 90 minutos para cada retrato creado; cuando se trabaja con técnicas de dibujo artístico el tiempo de intervención aumenta como consecuencia de la fase de retoque necesario para la creación de la imagen final.

Existen programas informáticos con imágenes prediseñadas de los caracteres faciales de las personas en los cuales se puede modificar en tamaño, forma, situación, etc., con lo cual se tiene un efecto fidedigno a quien se intenta identificar.

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por medio de un grupo de antropólogos, diseñó un banco de datos con acervos fotográficos y de mediciones de múltiples regiones geográficas del país, del cual se desarrolló un sistema de identificación a través del retrato hablado llamado "La cara del mexicano", que es utilizado por la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal y por otras procuradurías estatales.

## Bibliografía

- DiMaio JM. *Vincent, Manual de patología forense*, 1ª ed. Díaz de Santos, 2003.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Masson, 2004.
- Grandini González J. *Medicina forense: aplicaciones teórico-prácticas*, 2ª ed. Manual Moderno, 2009.
- Knight B. *Medicina forense*, 2ª ed. Manual Moderno, 1999.
- Lefort N. *Diccionario terminológico de ciencias forenses*, 2ª ed. Trillas, 2008.
- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Quiroz Cuarón A. *Medicina forense*, 12ª ed. México: Porrúa, 2006.
- Trujillo Nieto GA. *Medicina forense*, 1ª ed. Manual Moderno, 2002.
- Vargas Alvarado E. *Medicina forense criminalística*, 1ª ed. Trillas, 2008.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 12ª ed. México: Trillas, 2012.
- Vargas Alvarado E. *Traumatología forense*, 1ª ed. Trillas, 2009.

## Agonía y signos de muerte

Agonía es la lucha que hay entre la vida y la muerte, un estado que experimenta un ser vivo y que precede a la muerte, viene de la raíz griega *αγωνία* que significa “sufrimiento extremo”. La agonía no es una fase clínica que se manifieste en todos los tipos de muerte, dependiendo de varios factores puede ser que exista o no, pero al presentarse es de gran ayuda medicolegal en algunos casos, como al hacer un diagnóstico del estado cognoscitivo del agonizante para la toma de decisiones civiles, como cambio de un testamento, divorcio, matrimonio, etcétera.

El proceso de la muerte es una sucesión de fases de desintegración progresiva del funcionamiento unitario y coordinado de todas las vidas celulares e hísticas que configuran, todas unidas, el cuerpo humano y cuyo funcionamiento integrado es la vida.

La muerte es un estado y a la vez un evento; como estado es lo antagónico a la vida; como evento es lo antagónico al nacimiento; el fin de la vida.

Desde el punto de vista médico es de importancia hacer un diagnóstico certero de la muerte, ya que de ahí se derivan una serie de eventos, como certificar ante la sociedad la muerte de un individuo (de ahí se desprende un certificado de defunción y acta de defunción), inhumarlo o cremarlo, practicarle un estudio *postmortem*, etc. Ya en la historia se describen múltiples eventos en los cuales se dio por muerto a alguien y luego se comprobó que no lo estaba.

Existen signos de muerte que la comprueban, con o sin tecnología auxiliar, y se basan en encontrar características específicas que la corroboren. Los separaremos en dos grandes grupos: signos que se desarrollan en relación al establecimiento de los fenómenos cadavéricos en donde se presentan cambios químicos, físicos, bacterianos, etc., y los que se desarrollan al cesar las funciones vitales.

## Signos que se desarrollan en relación con el establecimiento de los fenómenos cadavéricos

Los fenómenos cadavéricos son los cambios producidos en el cuerpo sin vida a partir del momento en que se extinguen los procesos bioquímicos vitales, sufriendo pasivamente la acción de las influencias ambientales.

Se desarrollan en forma temprana o tardía, los tardíos pueden ser destructores o conservadores del cadáver. Estos fenómenos se producirán con cierto orden cronológico, preparando al cuerpo en una forma tal que finalmente se destruya.

### Acidificación

Es un signo de muerte verdadera, se debe a que se impide la revitalización de los tejidos por acúmulo de catabolitos ácidos y al cese de las oxidaciones orgánicas. Tiene gran interés medicolegal.

## Enfriamiento cadavérico

Al no producirse energía por ausencia de actividad metabólica en el cadáver, se deja de producir calor y el cuerpo se enfría. El enfriamiento o *algor mortis* se manifiesta por la *disminución de la temperatura* de manera gradual hasta llegar a igualarse con la del medio ambiente, sea a la intemperie, en el agua, bajo tierra, etc. La pérdida de temperatura no es uniforme en el mismo individuo o de uno a otro, ya que factores externos e internos, fisiológicos o patológicos, pueden acelerarla o retardarla (el pániculo adiposo de la cavidad abdominal propicia que el calor corporal se mantenga por más tiempo al funcionar como térmico, a diferencia de la menor cantidad de tejidos blandos en pies y manos que hacen que pronto se presente el frío en estas áreas, o la estancia de un cuerpo a la intemperie en un sitio donde la temperatura ambiental es baja hace que el calor se pierda rápido, a diferencia de otro cuerpo que se halle en un lugar cerrado con la calefacción funcionando).

En términos generales, el enfriamiento inicia de 2 a 4 horas después de producirse la muerte, incluso hasta 6 horas posteriores, dependiendo de factores externos e internos. Su desarrollo es en forma centrípeta (de la periferia hacia el centro del cadáver), se presenta en forma inicial en los pies, manos y cara, posteriormente en el resto de las extremidades hasta alcanzar el vientre, axila y cuello. Las cavidades tanto torácica como abdominal preservan el calor por más tiempo.

Algunas condiciones pueden influir en el tiempo que tarde el enfriamiento:

- Causa de la muerte y factores intrínsecos patológicos. Las muertes rápidas e inesperadas con buen estado de salud hacen que el calor se pierda más lentamente. Las muertes por enfermedades crónicas que cursan con agonía previa causan un enfriamiento más rápido. La emaciación cursa con enfriamiento rápido. Las enfermedades que cursan con hipertermia hacen que el calor se pierda más lento. Algunas intoxicaciones, como las ocasionadas por arsénico, fósforo y alcohol, aceleran el enfriamiento, en cambio otros tóxicos, como los anticonvulsivantes, dan lugar a enfriamiento lento.
- Factores intrínsecos fisiológicos: edad, estatura, estado de nutrición, índice de grasa corporal, cantidad de masa muscular, radio del área masa/superficie, peso, etc., modifican el tiempo de enfriamiento. Así podemos ver que los fetos, recién nacidos y niños se enfrían más rápido que los adultos, los emaciados que los obesos, etcétera.
- Factores ambientales: el enfriamiento es uno de los signos más vulnerables al medio ambiente, es lógico pensar que un cadáver que se encuentra a la intemperie en Münster, Alemania, a  $-10^{\circ}\text{C}$  se enfríe más rápido que otro que se halla en Monterrey, Nuevo León, México, a  $40^{\circ}\text{C}$ . La temperatura del ambiente, tipo y cantidad de ropa vestida por el individuo, la presencia de viento, lluvia, humedad, etc., influyen en la pérdida rápida o lenta del calor.

La temperatura en el cadáver se debe tomar lo más central posible, un termómetro clínico no es el instrumento óptimo. La forma más confiable es a través del recto con un termómetro de una longitud mayor (termómetro químico) y que tome mediciones de hasta  $50^{\circ}\text{C}$ . Es importante que la temperatura la tome personal médico con experiencia para no borrar evidencias o introducir artificios que obstruyan la investigación forense. El enfriamiento es importante en la determinación de la data de la muerte (cronotanodiagnóstico).

## Livideces o hipostasia cadavéricas

Con el cese de la vida, cesa la circulación. Esto hace que los componentes sanguíneos (eritrocitos y el plasma) por influencia directa de la gravedad, se desplacen en forma pasiva hacia los sitios más declives del cuerpo sobredilatando los capilares relajados, lo cual produce manchas cutáneas llamadas

livideces cadavéricas. Aunque el plasma se manifiesta en forma independiente formando áreas de aspecto edematoso en las zonas declive, los eritrocitos son importantes pues producen manchas color rojo oscuro o violáceo (lo más común), aunque el color puede ser modificado en algunas causas específicas de muerte. El término más común es lividez, pero lo correcto es “hipostasia”.

La localización como es de acuerdo con el sitio más declive del cuerpo, lo común es que se encuentren en la región dorsal del cadáver por ser la posición más usual en la que permanece después de la muerte, sea porque así fue hallado, permaneció en el lecho póstumo o en la sala de autopsias. En el lugar donde se encuentran las hipostasias se observan también áreas pálidas como consecuencia de compresión vascular que no permite la llegada de eritrocitos en los sitios en que se apoya el cadáver, lo común es que sea en las nalgas, hombros, cara posterior de piernas y talones (ver la figura V-1, en el atlas a color).

El color de las hipostasias varía según la causa y mecanismo de la muerte, obedece al color de la sangre *antemortem*. Puede ser violáceo o azulado en casos de hipoxias de tipo congestivo, en intoxicaciones oxcarbónicas (monóxido de carbono) tiene color rojo claro o cereza, y rojo achocolatado en trastornos que cursan con metahemoglobinemia.

La magnitud depende en forma directa de la cantidad de sangre que se encuentre en el organismo, de su fluidez, de la calidad de la vasculatura y se inician como pequeñas manchas aisladas que confluyen hasta abarcar grandes áreas. El tiempo de inicio de las hipostasias es entre 2 y 4 horas luego de la muerte, su máxima expresión se manifiesta entre las 10 y 14 horas y persisten en el cuerpo hasta que son enmascaradas por la fase cromática de la putrefacción.

Durante la evolución de las hipostasias tienen un valor importante para el cronotanatodiagnóstico. Durante las primeras 12 horas *postmortem* tienen la capacidad de migrar, obedeciendo a los cambios de posición del cadáver y desaparecen del primer sitio donde se presentaron. Entre las 12 y las 24 horas posteriores migran, pero se siguen manifestando en el sitio original. A partir de las 24 horas tienen un efecto de fijación en el sitio original sin tener la capacidad de desplazarse hacia otro. Lo anterior es de interés desde el punto de vista medicolegal en caso de que el cadáver haya sido movido de su posición original en que pudiéramos encontrar cadáveres con hipostasias en dos sitios diferentes, o en un sitio que no concuerda con la posición del cadáver por no ser el sitio más declive, etcétera (ver la figura V-2 en el atlas a color).

A nivel de órganos internos, la sangre también se desplaza hacia sitios más declives produciendo manchas por el acúmulo de eritrocitos, semejantes a las observadas en la superficie cutánea siendo fácilmente observables en bazo, riñones, hígado, pulmones, corazón y encéfalo.

Las hipostasias pueden confundirse con cualquier otra condición que “manche” la superficie cutánea o los órganos internos, como manchas ocasionadas por la fase cromática de la putrefacción, acúmulos *antemortem* de sangre (equimosis, hematomas, etc.), lesiones cutáneas que hiperpigmenten (nevus) o lesiones vasculares (hemangiomas, angiofibromas), etcétera.

## Rigidez cadavérica

La rigidez cadavérica o *rigor mortis* lo define Lacasagne como “un estado de dureza, de retracción y de tiesura que sobreviene en los músculos después de la muerte” (ver la figura V-3, en el centro vinculado de aprendizaje). Este endurecimiento muscular no sólo se observa en las fibras musculares esqueléticas, también en los músculos liso y cardiaco, respectivamente, pero como signo es más fácil diagnosticarlo en el músculo esquelético.

Se manifiesta entre las primeras 2 a 6 horas *postmortem* en un sentido descendente, iniciando por los músculos de cara, maxilar inferior y orbicular de los párpados, continúa con cuello, tórax, extre-

midades superiores, tronco y extremidades inferiores. En el periodo de instalación, la rigidez logra su máxima intensidad a las 24 horas *postmortem*, iniciando en ese momento no tanto la desaparición sino su enmascaramiento por fenómenos de la putrefacción entre las 36 a 48 horas *postmortem*.

La etiología de la rigidez cadavérica se relaciona con el ATP (trifosfato de adenosina) que aporta la energía que se utiliza para la contracción muscular en el sujeto vivo al convertirlo en ADP (difosfato de adenosina). Esta reacción convierte el glucógeno muscular en ácido láctico liberando energía que parcialmente se utiliza para convertir nuevamente el ADP en ATP. En el cadáver esta segunda reacción no sucede, provocándose el acúmulo de ácido láctico y ocasionando que la molécula de miosina pase a un estado de supercontracción, instaurándose la rigidez, hasta que sea enmascarada por el proceso de putrefacción.

Los siguientes factores influyen en el tiempo de presentación y en la intensidad de la rigidez cadavérica:

- Causa de la muerte y factores intrínsecos patológicos. En muertes violentas o súbitas la rigidez es intensa, pero tarda en presentarse. En muertes naturales que cursan con agonía previa, la rigidez es tardía y débil. En las que cursan con estados convulsivantes la rigidez se inicia rápido y es intensa. En casos por frío, la rigidez es intensa y se inicia en forma precoz. En muertes con hipotrofia o atrofia muscular, la rigidez es débil y tardía.
- Factores intrínsecos fisiológicos. Edad, estado de nutrición, cantidad de masa muscular, radio del área masa/superficie, etc., son factores que modifican el tiempo de instalación y la intensidad de la rigidez. Así vemos que los individuos atléticos presentan rigidez más intensa que los individuos con poca masa muscular, los ancianos una rigidez débil en relación con los adolescentes o adultos jóvenes, etcétera.
- Factores ambientales: las temperaturas bajas la aceleran, intensifican y prolongan. Las temperaturas altas cursan con rigidez de menor intensidad y menor duración.

## Espasmo cadavérico

“Ese individuo se suicidó, ya que mantiene el revólver completamente sujetado con la mano derecha”, son palabras muy escuchadas entre individuos ajenos a las áreas forenses, lo cual no está alejado de la realidad, debido al espasmo cadavérico.

Este signo se presenta inmediatamente después de la muerte y tiene la particularidad de fijar la actitud final del individuo al seguir la última contracción vital y sin presentar un periodo previo de relajación. Desde el enfoque medicolegal y criminalístico es de importancia, ya que ayuda a los investigadores en la reconstrucción de los hechos y determinación de la manera de la muerte en casos específicos.

El espasmo puede ser focal o generalizado. El primero se observa en algún grupo muscular y el segundo en toda la arquitectura corporal.

La etiología es muy discutida, pero la mayoría de los autores considera que tiene origen neurogénico, que influye un estrés físico o emocional en el momento previo de la muerte (muertes rápidas por proyectil de arma de fuego, fulguraciones, procesos convulsivantes, etcétera).

## Fenómenos destructores del cadáver

### Autólisis

Al iniciar el proceso de destrucción cadavérica el cuerpo sufre modificaciones intracelulares en cuyo papel protagonista están las enzimas de la propia célula y la depleción de oxígeno, a ello se le llama

autólisis cadavérica. En este proceso no existe implicación bacteriana aeróbica o anaeróbica, iniciándose en los tejidos una desintegración y fermentación gradual autógena. Los órganos y tejidos se reblandecen, algunos se fluidifican, como encéfalo y médulas ósea y espinal, respectivamente.

La autólisis es el más precoz de los procesos dentro de los fenómenos destructores o transformativos del cadáver. Schryver y De Launay describieron la cronología de la autólisis de la siguiente forma:

- Periodo ultravital o latente en el que las alteraciones celulares se presentan sólo en el citoplasma.
- Periodo anárquico o de muerte confirmada en el cual las alteraciones son nucleares, observándose en un inicio hipercromatosis (picnosis) seguida de una hipocromatosis.
- Periodo de cromatólisis o desaparición del núcleo.

Finalmente se observa una pérdida de la morfología celular. Estos periodos inician antes de las 6 horas *postmortem* hasta completarse días después teniendo cronología variable que depende de factores intrínsecos y extrínsecos; por ejemplo, causa de muerte, temperatura ambiental, etcétera.

## Putrefacción

La putrefacción es un signo inequívoco de muerte. En éste se presentan una serie de modificaciones en los tejidos que sólo ocurren en el cadáver. Se le considera como la reina de los signos de muerte por tener muy pocas posibilidades diagnósticas diferenciales, contrario al resto de los signos.

Consiste en una serie de cambios de desintegración pútrida y húmeda en el cuerpo inerte, con influencia directa de gérmenes intrínsecos y extrínsecos de origen bacteriano, para colaborar en la destrucción del cadáver, preparándolo para la acción subsecuente de los trabajadores de la muerte o fauna cadavérica, que continuarán con el trabajo de desintegración (ver la figura V-4 en el atlas a color).

Los gérmenes bacterianos que intervienen en la putrefacción provienen tanto del exterior a través de los orificios naturales como de soluciones de continuidad que presenten los tejidos, predominantemente piel y mucosas, relacionadas con heridas, úlceras, etc., así como del mismo cuerpo, en especial del tubo digestivo (estos últimos son muy importantes).

Las bacterias que provienen del mismo cuerpo y actúan en la putrefacción son:

- Aeróbicas: *B. fluorecens*, *B. subtilis*, *B. coli*.
- Aeróbicas facultativas: *B. putrificus coli*, *B. liquefaciens magnus*, *Vibrio septicus*, etcétera.
- Anaeróbicas (productoras de gas, más destructoras), *B. perfringens*, *B. putridus gracilis*, *B. magnus anaerobius*, *Clostridium sporogenes*, etcétera.

Otros gérmenes bacterianos que colaboran con la putrefacción se relacionan con la patología infecciosa que provocó la muerte del paciente (si fuere ése el caso), siendo más frecuentes estafilococos, estreptococos, *M. tuberculosis*.

Las condiciones que influyen en el tiempo que tarde la putrefacción en manifestarse serían:

- **Factores ambientales**
  - **Temperatura ambiental.** Influye de manera relevante en el tiempo de inicio de la putrefacción. Temperaturas cálidas la aceleran, temperaturas frías la retrasan; por tanto, la putrefacción se manifiesta más rápido en primavera y verano, y más lento en otoño e invierno.
  - **Humedad ambiental.** Influye en ambientes húmedos, la putrefacción se manifiesta más rápido.
  - **Naturaleza del lugar (terreno).** En suelos secos el cadáver se conserva por más tiempo.
  - **Temperaturas extremas.** Tanto el frío como el calor intensos conservan el cadáver, por ello son incompatibles con la putrefacción.
  - **Profundidad del foso de destino final del cadáver.** A mayor profundidad, menor putrefacción.

- Factores intrínsecos fisiológicos

**Edad.** La putrefacción se manifiesta más tardíamente en edades extremas de la vida.

**Constitución física.** Se manifiesta más en personas obesas que en delgadas.

**Constitución orgánica.** Se manifiesta muy pronto en personas pícnicas que en leptosomáticas.

- **Factores intrínsecos patológicos**

- Las muertes rápidas e inesperadas con buen estado de salud previo propician que la putrefacción tarde más en aparecer.
- Las muertes por enfermedades crónicas que cursan con agonías previas lentas provocan una rápida putrefacción.
- Las muertes por enfermedades infecciosas graves cursan con putrefacciones tempranas.
- Las muertes que cursan con administración de grandes cantidades de antibióticos *antemortem* cursan con putrefacciones tardías.

Las fases en que se manifiesta la putrefacción son: cromática, enfisematosa, colicuativa o de licuefacción, y de reducción esquelética.

## Fase cromática

Se manifiesta por acción directa del ácido sulfhídrico originado por la putrefacción de los tejidos al actuar con la hemoglobina en presencia de aire, produce sulfohemoglobina, que tiene color verdoso.

La coloración verdosa se inicia a nivel de intestino grueso, pero por las características anatómicas y topográficas del ciego, además de que es el sitio donde es más abundante la flora intestinal, el primer signo en el cadáver es a nivel de fosa iliaca derecha, produciéndose la “mancha verde abdominal” (ver la figura V-5 en el atlas a color). Se manifiesta entre las 24 a las 48 horas *postmortem*, dependiendo de los factores ambientales e intrínsecos del individuo, fisiológicos o patológicos. A la vez se identifican olores característicos (fetidez) originados por la descomposición pútrida de la sustancia orgánica en el cadáver.

La mancha verde es, en principio, de color verde claro; sin embargo, ésta cambia de color con el tiempo tornándose en color verde oscuro. Además de su cambio de coloración aumenta sus dimensiones hasta tomar todo el cadáver de color verde pútrido-negruzco en el pico máximo de la fase cromática, se observa entre este proceso un aspecto veteado o marmóreo como consecuencia de una sobrepoblación bacteriana en acción, a nivel de la red venosa superficial.

Estos cambios cromáticos también se observan en los órganos internos, inicia a nivel de cavidad abdominal y se extiende al tórax y resto del cuerpo.

La mancha verde puede presentarse en otros sitios como primer signo de putrefacción, dependiendo de algunos factores como:

- Muerte por ahogamiento (sumersión). La putrefacción se inicia por la acción directa de gérmenes que penetraron por vías respiratorias, se manifiesta a nivel de cara anterosuperior de tórax a través de mediastino anterior.
- Muertes intrauterinas. La mancha verde se manifiesta en tórax anterosuperior, cuello y cara.
- Procesos infecciosos localizados. En éstos la putrefacción se inicia a nivel local por gérmenes que provocan putrefacción temprana.

La fase cromática tarda entre 3 y 15 días para llegar a su pico máximo, dependiendo de los factores que la aceleran o la retrasan con acción simultánea con la segunda fase.

## Fase enfisematosa

Las bacterias anaeróbicas, dentro de su proceso desintegrativo pútrido, producen gran cantidad de gases, lo cual se manifiesta con deformación cadavérica (abombamiento cadavérico).

Esto inicia en cavidad abdominal a nivel de luz intestinal, luego los gases vencen la resistencia de la pared tornándose intraabdominal (abdomen globoso), después, al vencer la resistencia de los tejidos (primero los más laxos hasta los firmes) se desplazan hacia el tejido celular subcutáneo, tórax, escroto, cuello, cara y cabeza con protrusión de ojos, lengua y recto, etc., convierte el cuerpo en una verdadera masa de gas (macrosomía cadavérica) (ver la figura V-6 en el centro vinculado de aprendizaje). Se inicia desprendimiento dermoepidérmico.

Esta fase dura pocos días o semanas, dependiendo de los factores ambientales pero también con influencia de los factores intrínsecos, sean fisiológicos o patológicos.

## Fase colicuvativa o de licuefacción

En esta fase hay una transformación líquida de los tejidos blandos (se licuan) con pérdida de la morfología cadavérica.

Su primer signo se manifiesta por desprendimiento dermoepidérmico con formación de flictenas (ampollas) que se tornan secas en un inicio como consecuencia de la fase enfisematosa, luego son ocupadas por un líquido pardo semejante al observado en las quemaduras con involucro dermoepidérmico (segundo grado).

Al aumentar el número y volumen de las áreas con flictenas hay desprendimiento de la epidermis, convirtiendo estas áreas en sitios desprovistos de una barrera de protección importante del cuerpo que invita a los trabajadores de la muerte a colaborar en el proceso de destrucción del cadáver.

El líquido producto de la licuefacción comienza a escapar por los orificios naturales, apéndices cutáneos y soluciones de continuidad de los tejidos.

Los gases de la fase enfisematosa encuentran sitios de escape, provocando que el cuerpo pierda su macrosomía. Los ojos, lengua y recto, anteriormente protruyentes, se tornan hundidos. Los tejidos blandos se destruyen como consecuencia de la licuefacción. La piel se cae y los órganos se reblandecen hasta perder su morfología. Esta fase dura desde días hasta meses, dependiendo de los factores que aceleran o retardan el proceso.

## Fase de reducción esquelética

Esta fase es responsable de la desintegración final del cadáver, iniciando por los tejidos más laxos hasta los tejidos firmes incluyendo el hueso, avanzando hasta la esqueletización o transformación cadavérica en polvo.

Los tejidos laxos del cadáver se licuan hasta convertirse en putrúlogo (estructura opaca, oscura y seca que se deposita a los lados de la columna vertebral).

La destrucción es de los órganos y tejidos más laxos con escaso tejido conectivo, luego los tejidos intermedios y hasta al final los tejidos más firmes, como ligamentos, cartílago y hueso, que también pueden ser destruidos. Las articulaciones se separan al desaparecer las estructuras que las unen.

Los órganos constituidos en su mayoría por músculo son más resistentes a la destrucción, como es el caso del corazón y principalmente del útero, que puede durar incluso años posteriores a la muerte.

El tiempo que tarda la fase de reducción es muy variable, pero se requieren de hasta cinco años para que se destruya el cadáver en su totalidad.

## La entomología como auxiliar en el cronotanodiagnóstico y de la destrucción cadavérica

La pérdida de la vida en un individuo lleva consigo una serie de cambios físicos y químicos que hacen que el cuerpo inerte se convierta en un ecosistema dinámico. A esto se asocian organismos necrófagos, necrófilos, omnívoros y oportunistas que se comprometen a intervalos. Esto brinda un parámetro muy efectivo para establecer el tiempo *postmortem*.

La entomología es el estudio de los insectos y otros artrópodos asociados a un cuerpo muerto para determinar el tiempo transcurrido de su muerte. En la fase de destrucción del cadáver los trabajadores de la muerte son importantes.

Existen alrededor de 900 000 especies de insectos y al año se descubren alrededor de 7 000 más, algunos fitófagos, otros carnívoros, depredadores de otros insectos, carroñeros, endoparásitos, parásitos externos, etcétera. Los tipos de insectos que colaboran son tan extensos que las condiciones ambientales, condiciones de la tierra, humedad del ambiente y otros factores, influyen para que esta fauna sea diferente no sólo en un mismo país, sino de una región vecina a otra. En estudios realizados por la Universidad Autónoma de Nuevo León, en dos ciudades vecinas (con una distancia de 60 km), la fauna cadavérica era diferente debido a los factores mencionados.

El papel tan especializado de estos trabajadores es tal que debido a una función bien establecida en cuanto a tejido blanco a destruir, la cronología, así como el orden en que se realiza, son muy importantes en el cronotanodiagnóstico.

Estas escuadras de la muerte aparecerán en el momento oportuno para devorar lo único que a cada una le interesa, sin mostrar atracción alguna por otras partes del cuerpo cuyas características no se encuentren en su espectro, principalmente olfatorio.

La entomología forense tiene como principales objetivos los siguientes:

- Determinación de la fecha de la muerte a través del estudio de la fauna cadavérica.
- Determinar la época del año en que ocurrió la muerte.
- Verificar si el cadáver murió en el sitio donde fue encontrado o si fue movido de lugar.
- Como apoyo y respaldo a otros medios forenses para establecer una fecha de la muerte.

Se han descrito dos métodos en el uso de la entomología como auxiliar del cronotanodiagnóstico, en el primero se utiliza la edad de las larvas y su desarrollo; en el segundo se utiliza la sucesión de los insectos en la descomposición del cuerpo.

Después de las 72 horas de haber fallecido un individuo, se considera que la entomología es el método más efectivo para determinar el intervalo *postmortem*. En estudios recientes se ha encontrado que esta fauna cadavérica es muy importante en toxicología forense, ya que se han encontrado restos de tóxicos en los insectos que ayudan a esclarecer la causa y mecanismo de la muerte de un individuo.

Al igual que los insectos, existen otros animales superiores, como perros, lobos, hienas, roedores, aves o peces, que colaboran activamente en la antropofagia del cadáver mediante su destrucción, así como en la conservación del planeta.

## Eutanasia y distanasia

En algún momento de su práctica profesional, el médico ha de enfrentarse a un paciente terminal, a quien podemos definir así siempre y cuando cumpla con los siguientes requisitos: que sea portador

de una enfermedad o condición patológica grave que haya sido diagnosticada en forma precisa por un médico experto; que la enfermedad o condición diagnosticada sea de carácter progresivo e irreversible, con pronóstico fatal próximo o en un plazo relativamente breve; y que en el momento del diagnóstico, la enfermedad o condición patológica no sea susceptible de un tratamiento conocido y de eficacia comprobada que modifique el pronóstico de muerte próxima; o bien, que los recursos terapéuticos utilizados hayan dejado de ser eficaces.

Debemos entender que el decaimiento físico del paciente en estado terminal repercute en su estado de ánimo; produciéndole temor a perder su integridad, a ser rechazado, a tener mala calidad de vida y temor al dolor físico inherente a su enfermedad.

Dichos temores podrían llevar a cualquiera a rechazar el tratamiento médico y desear la muerte, ante ello la medicina ha adoptado tres posiciones detonadoras de polémica social en los ámbitos religioso, ético y legal.

## Distanasia

De *dis* (malo) y *tanathos* (muerte). También conocida como “ensañamiento terapéutico” u “obstinación terapéutica”. Consiste en retrasar el advenimiento de la muerte todo lo posible, por todos los medios, proporcionados o no, aunque no haya esperanza alguna de curación y eso signifique infligir al paciente sufrimientos añadidos a los que ya padece, y que no lograrán evitar la muerte, sólo aplazarla unas horas o unos días en condiciones lamentables para el enfermo.

## Eutanasia

De *eu* (bueno) y *tanathos* (muerte). Según el diccionario de la RAE es la acción u omisión que, para evitar sufrimientos a los pacientes desahuciados, acelera su muerte con su consentimiento o sin él. Algunos la definen como muerte sin sufrimiento físico.

## Suicidio asistido

Se aplica cuando el médico proporciona al enfermo terminal los medicamentos con que él mismo dará fin a su vida.

En el caso de la distanasia el objetivo es preservar la vida del enfermo utilizando todos los medios disponibles para su tratamiento sin importar el pronóstico.

El primer país en aprobar legalmente la eutanasia fue Holanda en 1993, lo hizo bajo los siguientes requisitos:

- a) Que el enfermo en forma consciente y voluntaria repetidamente pida morir.
- b) Que no se encuentre algún remedio para el dolor o sufrimiento del paciente y que la única alternativa para éste sea la muerte.
- c) Que exista consenso entre dos médicos, por lo menos, en cuanto a la conveniencia de poner fin a esa vida.

Sin embargo, en 1995 y luego en 2001, el senado holandés aprobó por mayoría la *Ley prueba de petición de terminación de la vida y ayuda al suicidio*. En ésta los médicos pueden acceder a su práctica, cuando las posibilidades de vida del paciente sean nulas y sufra de manera insostenible.

Los países donde más se ha debatido el tema son Holanda, Estados Unidos, Bélgica y Suiza.

En México también se ha debatido el tema. El doctor Arnoldo Graus, coautor de un ensayo incluido en *La construcción de la bioética*, y reconocido promotor de la bioética, en especial de la ética médica y de la discusión y legalización de la eutanasia, comentó: “Cuando me preguntan si estoy en favor de la eutanasia, aunque parezca absurdo siempre digo: no sé. Lo que tengo que saber es por qué se solicita el acto, quién lo solicita, cuándo lo solicita, si existe una historia que lo valide o no. Sólo cuando se desmenuza el caso puedo comprometerme y decir: sí o no estoy a favor, dependiendo del caso y de por qué se solicita”.

El 6 de marzo de 2008 se llevó a cabo en Santiago de Querétaro la conferencia *Situación legal de la eutanasia y voluntad anticipada en México*, donde se refirió que al hacer un compendio de las leyes que se han presentado en referencia a este tema, se presentó una ley de no eutanasia, sino una ley de cuidados paliativos para enfermos en situación terminal; es decir, cuando el diagnóstico de una enfermedad no tiene solución, ya no se tiene un diagnóstico curativo “es cuando entra el término paliativo, cuidados paliativos, la calidad de vida para el paciente y para su familia, debe ser mejor”.

Sin embargo, la eutanasia en México sigue siendo un tema polémico y motivo de debate religioso, político y social. La eutanasia es activa o pasiva.

La primera, también llamada positiva o directa, consiste en administrar por cualquier vía al paciente una sustancia letal o en dosis letal. La segunda, o negativa o indirecta, consiste en no administrar las medidas terapéuticas a un individuo para no prolongar su agonía. Ambas formas son voluntarias cuando se procede a consentimiento y solicitud del paciente o involuntarias en caso de que éste no pueda decidir y se proceda por iniciativa de alguien más.

## Bibliografía

- DiMaio JM. *Vincent. Manual de patología forense*, 1ª ed. Díaz de Santos Editorial, 2003.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Masson, 2004.
- Grandini González J. *Medicina forense: aplicaciones teórico-prácticas*, 2ª ed. Manual Moderno, 2009.
- Knight B. *Medicina forense*, 2ª ed. Manual Moderno, 1999.
- Lefort N. *Diccionario terminológico de ciencias forenses*, 2ª ed. Trillas, 2008.
- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Quiroz Cuarón A. *Medicina forense*, 12ª ed. México: Porrúa, 2006.
- Trujillo Nieto GA. *Medicina forense*, 1ª ed. Manual Moderno, 2002.
- Vargas Alvarado E. *Medicina forense criminalística*, 1ª ed. México: Trillas, 2008.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 12ª ed. México: Trillas, 2012.
- Vargas Alvarado E. *Traumatología forense*, 1ª ed. México: Trillas, 2009.

Algunos aspectos que son de importancia para el médico general o para cualquier especialista que practica algún posgrado relacionado con la medicina, son el estudio, análisis, interpretación clínica y pronóstico de una lesión en el paciente (traumatismo) y su relación con los diferentes mecanismos de producción (trauma). La correcta interpretación de éstos será de gran utilidad al ser plasmados en un documento medicolegal (dictamen) que servirá como auxiliar en la procuración e impartición de la justicia, como apoyo a la autoridad desde el punto de vista penal, para tipificar un delito, graduar la gravedad del mismo y así deslindar responsabilidades entre los individuos involucrados o desde el punto de vista civil para la indemnización de secuelas traumáticas, compensación o pago de tratamientos o daño moral. Lo anterior forma parte de esta apasionante rama de la medicina legal: la traumatología forense. Para entenderla es pertinente revisar los siguientes conceptos.

**Lesión.** Es imprescindible entender las diferencias conceptuales de este término en los ámbitos médico y jurídico. Mientras que médicamente se entiende por lesión a: “toda alteración órgano-funcional como consecuencia de factores externos o internos al organismo”, desde el punto de vista legal se define como “toda alteración de la salud y cualquier otro daño que deje huella material en el cuerpo humano, si estos efectos son producidos por causa externa”; por ello, mientras médicamente se puede hablar de una lesión en miocardio como consecuencia de un infarto al mismo, legalmente ésta sólo se consideraría lesión si existiera una causa externa que la hubiese ocasionado.

**Herida.** Constituye la pérdida de continuidad de la piel (rotura). Su equivalente en tejido óseo es la fractura; en serosas, mucosas y vísceras es la laceración.

**Trauma.** Se define como la acción externa (a través de diferentes mecanismos) que a su vez ocasiona el traumatismo.

**Traumatismo.** Representa el daño resultante en el individuo, predominantemente anatómico, que se produce como resultado de un trauma.

## Lesiones

### Clasificación

Las lesiones se clasifican de la siguiente forma:

- Desde el punto de vista anatómico, lo cual responde al área corporal donde se causó el daño.
- En relación con los agentes que las producen (ello se verá en capítulos posteriores).
- Por las consecuencias que ocasionan, tiene importancia su clasificación desde un enfoque legal en el dictamen previo de lesiones; este documento lo completará el primer médico en contacto

con el paciente, por ello en esa lógica todo médico lo elaborará en algún momento de su ejercicio profesional.

En el dictamen previo se hacen tres cuestionamientos que ayudarán a la autoridad a determinar la gravedad de las lesiones, son:

1. ¿Las lesiones que presenta el paciente ponen en peligro su vida?  
De manera general ponen en riesgo la vida del paciente las lesiones que involucran cavidades, afectan estructuras vitales, ocasionan hemorragias cuantiosas.
2. ¿Las lesiones del paciente tardan más de 15 días en sanar?  
Todas las lesiones que causen solución de continuidad tardan más de 15 días en sanar.
3. ¿Las lesiones del paciente dejarán cicatriz permanente y notable?

En términos legales se dice que las lesiones que causen solución de continuidad en la piel y sean en cara hasta la implantación normal del cabello, cuello y pabellones auriculares dejarán cicatriz permanente y notable.

Es de importancia considerar que en relación con las respuestas del médico en el dictamen previo de lesiones, será la dirección que tome la averiguación previa y posteriormente el proceso judicial, así como la sanción impuesta por el juez al responsable, y que de acuerdo con el Código Penal del estado de Nuevo León, las respuestas a los tres cuestionamientos se evalúan de manera independiente, siendo, en su caso, las sanciones acumulativas:

### **Título décimo quinto**

Delitos contra la vida y la integridad de las personas

#### **Capítulo I. Lesiones**

**Artículo 301.** Al que cause una lesión que no ponga en peligro la vida de un ser humano, se le impondrán:

- I.** De tres días a seis meses de prisión o multa de una a cinco cuotas o ambas, a juicio del juez, cuando las lesiones tarden en sanar quince días o menos y se perseguirá sólo a petición de parte ofendida.
- II.** De seis meses a tres años de prisión y multa de cinco a quince cuotas, cuando las lesiones tarden en sanar más de quince días.

**Artículo 302.** Al que cause lesiones que pongan en peligro la vida de un ser humano, se le impondrán de tres a siete años de prisión y multa de quince a cincuenta cuotas.

**Artículo 303. I.** Se impondrá de uno a cinco años de prisión y multa de uno a cinco cuotas, al que cause una lesión que deje al ofendido cicatriz perpetua y notable en la cara, cuello o pabellones auriculares;

- II.** Se impondrán de dos a seis años de prisión y multa de dos a cinco cuotas, al que cause una lesión que produzca debilitamiento, disminución o perturbación de las funciones, sentidos, órganos o miembros de la víctima; y
- III.** Se impondrán de cinco a diez años de prisión y multa de ocho a ochenta cuotas, al que infiera una lesión que produzca en la víctima enfermedad mental, pérdida de algún miembro o de cualquier función, órgano o sentido, deformidad incorregible o le deje incapacidad mental o permanente para trabajar.

Por lo anterior, un dictamen previo de lesiones con tres respuestas afirmativas significa sentencia hasta por 15 años, al ir acumulando las sanciones de cada una; en ese sentido, es de importancia que

el médico tenga presente las lesiones que ponen en peligro la vida de su paciente, cuáles tardan más de 15 días en sanar y cuáles dejarán cicatriz permanente y notable, así como que la lesión que pone en riesgo la vida del paciente no necesariamente tardará más de 15 días en sanar o viceversa.

A continuación analicemos un ejemplo:

Paciente femenino de 25 años de edad que ingresa al Servicio de Urgencias Adultos; presenta herida incisa de 7 cm de longitud en región supraciliar y herida punzante que penetra a hipocondrio derecho. El siguiente sería el llenado correcto del dictamen previo de lesiones:

1. Describa las lesiones que presenta el paciente: Herida incisa de 7 cm de longitud en región supraciliar y herida punzante en hipocondrio derecho (*en este punto es importante enfatizar que el médico ve pacientes, no lesiones, y que sólo se llenará un dictamen previo de lesiones por paciente, por lo que en esta pregunta se describirán todas y cada una de las lesiones que presente*).
2. Tardan más de 15 días en sanar: Sí  No   
(*La respuesta es afirmativa debido a que presenta dos heridas.*)
3. Ponen en peligro la vida del paciente: Sí  No   
(*La respuesta es afirmativa debido a que la herida en hipocondrio derecho involucra cavidades.*)
4. Dejarán cicatriz perpetua y notable: Sí  No   
(*La respuesta es afirmativa pues la herida en región supraciliar es en cara.*)
5. Indique cuáles lesiones dejarán cicatriz: *Herida incisa de 7 cm de longitud en región supraciliar.*  
(*En este punto se describirán exclusivamente las lesiones que dejarán cicatriz según el Código Penal vigente.*)

Por último, y como ya se ha mencionado, existe también la clasificación de las lesiones que responde a los agentes que las causan. En ese sentido puede estructurarse de la siguiente manera:

#### 1. Físicos

- Mecánicos.
- Térmicos.
  - Por calor.
  - Por frío.
- Eléctricos.
  - Electrocución.
  - Fulguración.

#### 2. Químicos.

#### 3. Biológicos.

Éstos se abordarán en los siguientes capítulos.

En las lesiones mecánicas existe una subdivisión mayor, que las divide según el tipo de objeto que ocasionó el traumatismo, en lesiones causadas por objetos con la capacidad de pérdida de continuidad y lesiones provocadas por objetos romos (contusiones).

## Contusiones

Este tipo de lesión es causada por un objeto romo u obtuso, que no tiene la capacidad de cortar. Su mecanismo de acción puede constar de percusión, presión (cuando se ejerce una fuerza perpendicular al tejido lesionado); fricción (al usarse una fuerza paralela al eje del tejido); tracción (cuando los

tejidos son sometidos a la acción de dos fuerzas opuestas, tirando de ellos). Si la lesión fue causada por un mecanismo de acción, se trata de una contusión simple. Si ésta fue causada por uno o más mecanismos, entonces es contusión compleja. Las contusiones también se diferencian en activas o pasivas, en relación directa con el mecanismo de producción. En las activas, el objeto contundente funciona en forma animada para ser finalmente detenido por el cuerpo (por ejemplo, el puño de un individuo que lesiona la cara de otro); en las pasivas, el objeto animado sería el cuerpo que finalmente es frenado por el objeto contundente (un accidente automovilístico en el cual la cabeza del conductor es lesionada por el cristal delantero del vehículo).

## Contusión simple

Incluyen apergaminamientos, excoriaciones, equimosis y derrames.

- **Apergaminamiento.** Es una lesión superficial. Abarca el estrato córneo de la epidermis; por tanto, no resulta en herida. Su color vital es amarillento como consecuencia de los vasos linfáticos derramados de las papilas dérmicas. En estado *postmortem* toman un color marrón con apariencia y textura similar a la del cuero (de ahí su nombre). También se les conoce como erosiones y abrasiones. Estas lesiones son comunes, especialmente en las rodillas y piernas de niños.
- **Excoriación.** Lesión superficial causada por fricción, compromete los estratos de la epidermis llegando hasta la dermis. Adquiere una tonalidad rojiza oscura, similar al color ladrillo. Se caracteriza por presencia de una costra, que puede ser hemática o serohemática (en los casos que incluye las papilas dérmicas con tejido linfático). Muchas veces se presenta en salientes óseas (ver la figura VI-1 en el atlas a color). En la clasificación legal de las lesiones se consideran dentro de las que tardan menos de 15 días en sanar; sin embargo, podrían propiciar diversas enfermedades dermatológicas. Se requiere de un sistema cardiovascular y hemático sano para la formación de costra; por tanto, es un proceso estrictamente *antemortem*. La morfología, número y topografía de las excoriaciones reducen las posibilidades clínicas hasta llegar al diagnóstico de un ataque; por ejemplo, excoriaciones de defensa en antebrazos y manos, evidencia de rasguños en cara, excoriaciones ungueales en el cuello en caso de estrangulación o en zonas erógenas en caso de violación. Muchas veces se observan puentes de queratina acumulados en el lado final de la abrasión, indican la dirección hacia estas acumulaciones.
- **Equimosis.** Es una hemorragia en placa, paralela a la epidermis, se contiene en los tejidos subcutáneos (ver la figura VI-2 en el atlas a color). Se origina por lesión mecánica del paquete hemático, respeta la piel. Las equimosis son lesiones vitales por excelencia, para su formación se requiere del correcto funcionamiento del sistema cardiovascular, una circulación presente, con presiones arteriales y venosas adecuadas, y el sistema de coagulación preservado. Las dimensiones y gravedad de las equimosis dependen del lugar y violencia de la lesión. De la posición anatómica y características de los tejidos en relación con su firmeza o laxitud depende su extensión. A mayor laxitud de tejido, la extensión de la equimosis será superior; un ejemplo perfecto es la equimosis palpebral en fracturas óseas nasales. Además, si existe tejido óseo subyacente, la energía será transferida a los vasos sanguíneos con mayor facilidad y existirá mayor disrupción de tejidos. Otros factores que afectan la formación de equimosis es la edad del paciente, los niños y los adultos mayores son más susceptibles a la formación de derrames; se producen más fácilmente en mujeres.

Las equimosis cambian de color al paso de los días; puede cronometrarse la aparición de una equimosis al registrar sus cambios de color. Los estados de la degradación de la hemoglobina dan diferentes tonos:

- Rojo: primer día.
- Negro: segundo y tercer días; desprendimiento de hemoglobina de eritrocitos.
- Azul: cuarto a sexto días; presencia de hemosiderina.
- Verde: séptimo a doceavo días; presencia de hematoïdina.
- Amarillo: días 13 al 21; presencia de hematina.

Esta lesión termina por rehidratarse y desaparecer en 30 días. La desaparición varía levemente según su localización. Para el caso de que exista gran presencia de vasos sanguíneos en el área, habrá una absorción más apresurada. Además, las mismas variables que aumentaron la velocidad de aparición de la equimosis disminuyen su velocidad de resorción. En este contexto, su hidratación se realiza de afuera hacia adentro y como consecuencia el primer cambio de color se presenta en el centro. Las equimosis subconjuntivales no siguen este proceso cromático de hidratación, simplemente se atenúan hasta desaparecer. En pacientes *postmortem* existen las falsas equimosis como consecuencia de la rotura de vasos en áreas en contacto con el piso o gran presión en una zona determinada. Su diferenciación se realiza al seccionar la piel a nivel de la equimosis: si ésta fue provocada *postmortem*, la sangre no coagulada fluirá libremente; si la lesión se realizó *antemortem*, existirá evidencia de coagulación, tan intrínsecamente unida a los tejidos que se requiere de un lavado con agua o cloro para separarla.

Entre los diagnósticos diferenciales de las equimosis es importante reconocer las manchas propias del estado *postmortem*, como las livideces cadavéricas. Éstas, a diferencia de las equimosis, sólo aparecen en regiones anatómicas en declive, no presentan edema ni cambios de coloración ni reacciones inflamatorias. Otras manchas que podrían prestarse a confusión son las propias de la putrefacción, pero éstas, por su proceso propio y obligado, son fáciles de discernir. Burke y colaboradores describen el caso de una paciente que fue manipulada *postmortem*, que presentaba extensas equimosis faciales. Éstas, en realidad, eran extravasaciones *postmortem*, dando paso a confusión. Otro diagnóstico diferencial serían las equimosis sin contusión, que ocurren en procesos patológicos relacionados con diátesis hemorrágicas.

Las equimosis también suelen ser llamadas derrames, sobre todo si la lesión resulta suficientemente extensa. Un tipo de equimosis son las sugilaciones, que son causadas por la succión. Se observan en áreas erógenas y tienen una apariencia ovalada (ver la figura VI-3 en el atlas a color). Las petequias son un subgrupo de equimosis que consisten de deposiciones circunscritas de sangre menores a 0.5 cm de diámetro.

Un punto importante a subrayar es la forma de las contusiones. Es una regla simple asumir que siempre que la lesión sea activa (es decir, un objeto viaja hacia el cuerpo para producir la lesión), la contusión tomará la forma del objeto. Ejemplos clásicos son las lesiones en forma de rectángulo, que aparecen después de un golpe con cinturón o la forma de la mano en bofetadas. En cambio, las lesiones pasivas son aquellas donde la persona va hacia el objeto, como en caídas y precipitaciones. En este caso las equimosis serán amorfas. Esta regla es fácil de seguir, pero se debe recordar que la resorción natural y la migración hemática desaparecen el dibujo original en la piel, y se pueden encontrar lesiones activas sin forma definida, además de que la laxitud de los tejidos es de suma importancia para la distribución de la sangre al momento de la contusión.

Los derrames de Morell son derrames serosos, producidos muchas veces por contusiones con mecanismo de fricción. Se desliza la piel sobre la fascia por la gran violencia del objeto y el poco espacio entre las estructuras. Gisbert-Calabuig describe que son visibles en la cara externa de los muslos y la región lumbar. Se identifican al recrear el movimiento en ola al golpear un extremo del derrame. Por la lenta resorción de tejido linfático, aunado a la falta de coagulación, estos derrames tardan en

desaparecer más tiempo que las equimosis hemáticas. Knight describe un tipo de equimosis llamado en "línea de tranvía". Se trata de un par de equimosis lineares paralelas con un área central sin lastimar. Éstas son creadas por impactos directos de objetos cuadrangulares o cilíndricos duros, que aplastan los vasos sanguíneos del área central, los cuales en ausencia de hueso subyacente no son lastimados, previniendo que sangren y al mismo tiempo rompen los vasos de la periferia al traccionarlos hasta reventarlos, creando así las dos equimosis lineares.

**Herida contusa.** Se habla de herida contusa cuando se trata de una lesión mixta provocada con un objeto sin capacidad de cortar, que provoca solución de continuidad en la piel; es decir, una herida sumada a una contusión. Su mecanismo puede ser por compresión o tracción. A menos que se utilice una gran fuerza, para romper la piel se requiere que alguna saliente ósea se encuentre por debajo de ésta. Por ello las heridas contusas se observan en cabeza, barbilla, espinillas y hombros, y son difíciles de ver en nalgas o abdomen. Se caracterizan por sus bordes altamente irregulares y deshilachados, ya que el instrumento no corta, sólo separa los bordes de la piel. Además, los tejidos corporales (piel, tejido adiposo, músculo, fascia) tienen diferentes capacidades elásticas y de resistencia a la compresión; por tanto, aparecen bordes deshilachados con puentes dérmicos formados por nervios, fibras de tejido conjuntivo o pequeños vasos sanguíneos que van de una pared a otra y que no fueron afectados por tener un índice de elasticidad superior. Estas características no aparecerían en una herida por arma blanca, con capacidad de cortar todos los bordes al mismo nivel. Por ello, las heridas contusas tienen profundidad variable, determinada por la fuerza y elasticidad de cada tejido. Por su naturaleza de contusión, presentan equimosis alrededor de la herida, con daño total a dermis y epidermis. Muchas de estas heridas se presentan en cuero cabelludo, ya que se vence la resistencia de la piel al presentarse con una resistencia ósea por debajo, produciéndose un pequeño estallido a nivel dérmico.

## Contusión compleja

**Mordedura.** Lesión causada por los dientes. Sus mecanismos incluyen presión, tracción y en ocasiones succión. Su apariencia consiste en equimosis, excoriaciones y heridas en forma de dos arcos o semilunas dispuestas en una imagen en espejo (ver la figura VI-4 en el atlas a color). Las mordeduras son de importancia forense, pues corresponden a la morfología dentaria del agresor; los odontólogos forenses identifican al agresor al comparar la imagen de la herida contra un molde dental del sospechoso.

Dependiendo de la región encontrada, y del caso clínico que se maneje, se deben identificar varios tipos de mordeduras. En los crímenes sexuales es frecuente su presencia: las áreas erógenas como cuello, hombros, mamas, vulva y muslos, presentan mordeduras, algunas con áreas centrales de sugilación.

Se identifican mordeduras por diferentes animales, obedeciendo a la morfología dentaria propia de cada tipo, las cuales pueden tener consecuencias secundarias como infecciones, envenenamientos en mordidas por serpientes, avulsión en mordidas por perros, arañazos en mordidas por gatos, fiebre por mordedura de rata, rabia en mordeduras por perros, mapaches o murciélagos, etcétera.

**Aplastamiento.** Es la acción convergente de dos agentes contundentes que viajan en direcciones opuestas sobre puntos antagónicos de un segmento anatómico. Las lesiones más serias ocurren en órganos internos y tejido óseo. La piel, por su gran capacidad elástica, pocas veces sufre daño grave. Muchas veces es de etiología accidental. En pacientes que sobreviven grandes traumatismos por aplastamiento, se considera el *Crush Syndrome*, éste obedece a la gran extravasación sanguínea, especialmente en miembros inferiores, y a su subsecuente hemólisis que causa nefropatía hemoglobinúrica.

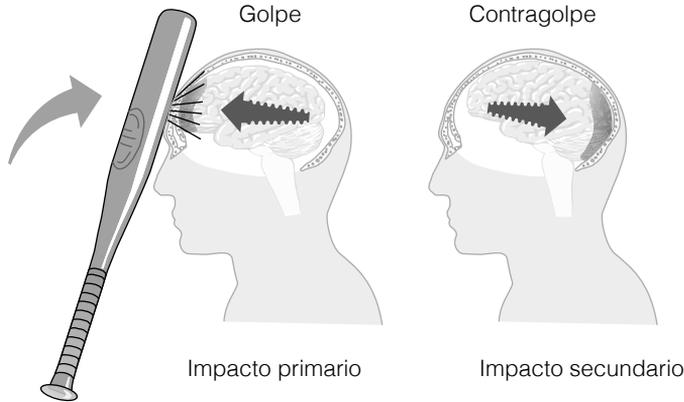


Figura VI-5. Esquema de golpe y contragolpe.

**Caída y precipitación.** Se debe diferenciar caída de precipitación. Una caída ocurre cuando el individuo se desploma desde un plano de sustentación o desde su propia altura. Una precipitación sucede cuando se abalanza sobre un plano por debajo del de sustentación. En las caídas es frecuente encontrar lesiones de golpe-contragolpe en tejidos blandos craneales. Las lesiones de golpe se presentan al impacto del cráneo con la superficie donde se cayó; éstas presentan lesiones en todas las capas de los tejidos, desde el cuero cabelludo hasta los tejidos encefálicos. Las lesiones de contragolpe presentan lesiones encefálicas, no creadas por el paso de energía cinética sino por el movimiento de aceleración-desaceleración en vasos encefálicos, y causan hematomas subdurales (figura VI-5). Las lesiones de contragolpe pasan desapercibidas y tienen mayor índice letal que las lesiones de golpe.

Existen síndromes que envuelven a los traumatismos por precipitación, que se presentan al precipitarse en diferentes posiciones. Gisbert-Calabuig describe el síndrome de la precipitación sobre la extremidad superior con lesiones cráneo-encefálicas graves, el síndrome de precipitación sobre extremidad inferior (donde aparece el signo de la cuádruple fractura: dos fracturas en el tercio inferior del miembro inferior, y dos fracturas en los tercios medios de los húmeros, más diastasis suprailiaca) y el síndrome de precipitación lateral (con fractura de múltiples costillas). Todas cursan con lesiones vertebrales por compresión, y lesiones en base de cráneo por inserción de columna vertebral. Por ejemplo, la fractura de cadera en ancianos (que por su edad, efectos de demencia y tendencia a osteoporosis, agravan las caídas y precipitaciones), fractura de carpo al protegerse de una caída, fractura estelar de cráneo, etcétera.

Las complicaciones de las caídas, muchas veces secundarias al decúbito, son fatales. El sistema óseo y los órganos sólidos sufren laceraciones y fracturas. La piel permanece protegida, sólo presenta excoriaciones y contusiones leves.

**Arrancamiento.** Consiste en el desprendimiento completo o parcial de partes blandas que ocurren en salientes anatómicos, como manos, piernas, orejas o pene. Puede ser parcial o completo, dependiendo si se desprende una parte o toda la extremidad. Ello obedece a una gran fuerza de compresión y atrapamiento, seguida de otra fuerza de tracción. Los tejidos exhibirán evidencia de su resistencia; por tanto, los nervios y tendones más elásticos se verán alargados y delgados; los músculos se ven separados a diferentes niveles, pues se separan por partes más delgadas correspondientes a su anatomía individual; los huesos tendrán evidencia de traumatismo no cortante y se observarán al descubierto —secundario a la retracción elástica de otros tejidos— y astillados. Los bordes de las heridas

aparecen irregulares y equimóticos. La muerte llega por choque. Su etiología muestra accidentes laborales. El arrancamiento es sinónimo de avulsión.

Existen diversas definiciones al momento de hablar de regiones anatómicas o tipos de avulsión. Cuando se habla de *scalp* sucede arrancamiento del cuero cabelludo, ello muchas veces después de quedar atrapado el cabello del paciente. El retirar el cuero cabelludo de una víctima caída en batalla se consideraba un trofeo de guerra o muestra de habilidad bélica en diversas culturas. La amputación es la separación de una extremidad por medio de heridas cortantes; esto se evidencia al encontrar coletas en bordes de heridas, patognomónico de las heridas cortantes. La decapitación consiste en la separación de la cabeza del resto del cuerpo. Si sólo se separa por medios cortantes la sección anterior del cuello, se habla de degüello. Es importante diferenciar el degüello homicida del suicida. El descuartizamiento es la separación del cuerpo en segmentos diferentes. Aunque puede ser accidental, muchas veces se utiliza *postmortem* para ocultar evidencia de un homicidio. En ocasiones se liga al crimen organizado. La atrición es la separación del cuerpo en segmentos, pero éstos quedan unidos entre sí por bandas de piel o tejidos blandos. Su etiología es accidental. La mutilación es el daño funcional secundario a cualquier lesión por desprendimiento.

## Heridas

Son lesiones provocadas por objetos con la capacidad de cortar. Se dividen en heridas cortantes, punzantes, punzocortantes y contusocortantes.

**Heridas cortantes.** Este tipo de herida la producen instrumentos que dentro de su mecanismo de acción sólo utilizan un borde afilado que produce la lesión sobre la piel. Presentan bordes lineales y nítidos, según la capacidad de retracción de la piel, toman forma ovalada. Son más extensas que profundas. Los tejidos subepidérmicos presentan igualmente bordes limpios (ver las figuras VI-6 y VI-7 en el atlas a color). Desde el punto de vista medicolegal, tardan más de 15 días en sanar y dejan cicatriz (dependiendo del sitio donde se encuentren). Ponen en riesgo la vida si penetran alguna cavidad, un gran vaso o producen fuertes hemorragias. Muchas veces este tipo de heridas se detiene en el hueso, y quizá dejen evidencia en forma de pequeños cortes. Las heridas cortantes se caracterizan por extremos alargados, llamados colas o coletas. Éstos representan la entrada y salida de las heridas. La primera se demuestra con una coleta más profunda y corta, y en la segunda se observa larga y superficial. Esto ayuda al examinador forense a determinar la dirección de la agresión o si fue autoprovocada. Las heridas producen el deslizamiento de instrumentos con mucho filo y poco peso, como hojas de afeitar o trozos de vidrio, ello propicia que sean heridas más extensas que profundas. A diferencia de las heridas contusas, las heridas cortantes no presentan puentes dérmicos. Existen un par de excepciones, donde un instrumento cortante deja una herida irregular: primero, si el instrumento carece de filo, y presenta resistencia al cortar; segundo, cuando el área anatómica es laxa y plegable, se puede producir el corte en línea recta, pero al momento de colocar la piel en posición anatómica se observa un corte irregular. Ocurre en pliegues del cuello (más evidente en ancianos), en el área de flexión del codo, escroto, etcétera.

**Heridas punzantes.** Las provocan instrumentos alargados con punta que dentro de su mecanismo de acción sólo utilizan la punción. Este instrumento produce una sección dermoepidérmica con su punta al concentrar gran fuerza cinética en un punto delimitado; el resto del instrumento diseca los tejidos, creando un trayecto alargado. Mientras más afinado (puntiagudo) sea el instrumento, más fácilmente perforará los tejidos. La herida consta de un orificio de entrada redondeado, rodeado

por un halo de edema, presenta un área de contusión causada por la presión del mango del instrumento, que funciona en forma secundaria como objeto contundente. En ocasiones y según la fuerza del mecanismo de acción, la longitud del instrumento y las características de los tejidos en donde se produce la lesión pueden presentar orificio de salida que es redondeado y más pequeño que el orificio de entrada. Estas heridas son más profundas que extensas. Las causan picahielos, jeringas, agujas de tejer, clavos, cuernos de animales, colmillos, espinas, etcétera.

**Heridas punzocortantes.** Este tipo de heridas son realizadas por instrumentos con punta afilada y uno o varios bordes cortantes. Pueden poseer bordes romos (generalmente, sólo uno). Ejemplos de ello son cuchillos de cocina, dagas, machetes, etc. Las heridas causadas por estos instrumentos provocan un orificio de entrada con bordes lineales que confluyen en forma de ángulos agudos en los sitios en donde el instrumento presenta un borde cortante y bordes obtusos con forma de muesca, correspondiente al borde romo (que sólo disecciona los tejidos).

Si se realiza una herida con un arma bicortante (es decir, con dos filos), el orificio de entrada tendrá dos ángulos agudos, similar a una herida cortante pero más profunda que extensa (figura VI-8). Existe la posibilidad de que el borde romo semeje una cola; este suceso es secundario al desgarramiento de la piel más allá de la herida. Muchas veces ponen en peligro la vida, al ser una mezcla de heridas profundas punzantes con heridas alargadas cortantes.

Las heridas punzocortantes, especialmente las monocortantes (cuchillo), presentan evidencia de la anchura del arma al corresponder con la longitud de la herida, sólo si se penetra de manera perpendicular y se mantiene esta posición al salir. La profundidad de la herida corresponde a la longitud del arma, pero muchas veces el paciente en vida se retrae al sentir la agresión. Por tanto, la profundidad de la herida puede ser mayor a la longitud del instrumento. A este fenómeno se añade la elasticidad de los tejidos, que se retraen después de un ataque. Knight añade que el factor de mayor importancia para romper tejidos es el filo en la punta del arma, y que la porción con filo, una vez que atraviesa el tejido, pasa a segundo plano. Esto se demuestra en las pruebas realizadas por Byard y colaboradores, donde se hirió el cuello de cerdos con bolígrafos y cuchillos de plástico; éstos y otros objetos, aparentemente seguros, penetraron el cuello y alcanzaron grandes vasos. Otro dato importante es que el tejido que opone mayor resistencia a las armas es la piel, con excepción de hueso y cartílago calcificado. Knight agrega que la piel distendida es más fácil de penetrar que la piel laxa; ejemplo perfecto es la predisposición de la piel del tórax a ser fácilmente perforada. Luego que el arma entra a la piel, la resistencia de los tejidos disminuye drásticamente, y puede manipularse, girar y cambiar de dirección al aplicar poca fuerza.

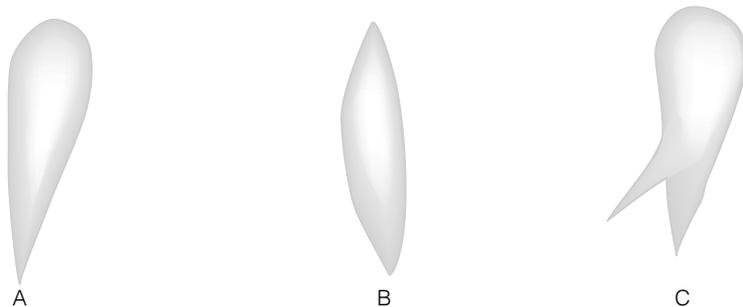


Figura VI-8. Esquema de las heridas punzocortantes. A, herida de arma de un solo filo; B, herida de arma de dos filos; C, herida de torsión.

Nunca se debe olvidar que los cuerpos no se encuentran en posición anatómica, como maniqués, en la zona del ataque. Recordemos que en una riña el atacante quiere lastimar a la víctima, y ésta se resiste a ser dañada. Esa acción permite armar una dinámica del ataque, por ello heridas no tan obvias en la mesa de exploración tendrán sentido una vez que se imagina una situación de pelea de vida o muerte.

Uno de los puntos medicolegales más importantes y discutidos es el tiempo de las heridas. Takamiya y colaboradores investigaron la expresión de factor de crecimiento básico de fibroblastos (bFGF) y el factor de crecimiento vascular endotelial (VEGF) mediante métodos inmunohistoquímicos durante el proceso curativo de las heridas en piel. El bFGF se detectó en el núcleo de células epidérmicas y fibroblastos en las fases tempranas (30 a 60 minutos) y en fases de entre 24 y 144 horas. El VEGF se detectó en el citoplasma de las células epidérmicas en las fases tardías. La inmunorreactividad fue bien preservada en los fibroblastos. Se concluyó que éstos pueden ser utilizados en la determinación del tiempo de las heridas. Otros autores informan el incremento de ATPasas, esterasas, aminopeptidasas y fosfatasa alcalina en la fase temprana de la curación de las heridas. Psaroudakis y colaboradores investigaron la presencia de esterasas en heridas vitales contra heridas *postmortem*. Raekalio describe dos zonas dentro de la herida: primero, la zona central. Ésta carece de actividad, ya que sus vasos y células fueron mecánicamente dañadas y dejarán de trabajar en 1 a 4 horas. Como consecuencia del daño capilar, existe una extrema pérdida de oxígeno, lo cual conlleva una reducción intensa y rápida de pH. Hernández-Cueto describe que estos cambios dan lugar a la activación de enzimas proteolíticas para completar la destrucción del tejido como primer paso de la reacción inflamatoria. La zona periférica, más pequeña y que rodea a la zona central, es donde ocurre la reacción vital positiva. Esta zona presenta incremento en la migración de leucocitos polimorfonucleares, además de fosfatasa y aminopeptidasas. Se encontró que las reacciones aparecían una hora *postmortem* para esterasas, 2 horas para ATPasas y 3.5 horas para fosfatasa alcalina. Estos análisis daban como resultado el diagnóstico oportuno del tiempo de las heridas. Lo Menzo y Marziano encontraron que a la microscopia fluorescente, las heridas de menos de una hora brillaban con naranja de acridina. Maeno y colaboradores describen incrementos en el factor C3, fibrinas e inmunoglobulinas G, A y M en heridas de 10 minutos de antigüedad. Los estudios de la catepsina D realizados por Hernández-Cueto aseguran incrementos significativos de esta enzima en los primeros cinco minutos de vitalidad. Cattaneo y colaboradores demostraron vitalidad en hueso seco, al demostrar supervivencia de información histológica similar al tejido recientemente *postmortem*.

**Heridas contusocortantes.** Son las heridas realizadas por instrumentos con filo, pero que además, dentro de su mecanismo de producción, se agrega a esto una gran contusión provocada por el peso y la fuerza con que se utilizó el instrumento. Este tipo de heridas se producen con hachas, grandes espadas, guillotinas u otros instrumentos con estas características. Según el arma, existirá una función preponderante: si ésta es más pesada que afilada, reunirá más características contusas; si es más afilada que pesada, se presentará como herida cortante con características de contusión. Por la presencia de filo, por lo regular carecerán de puentes dérmicos, pero también de colas. Casi siempre presentan bordes nítidos, aunque rodeados de una zona de contusión y de profundidad considerable, muchas veces sin respetar bordes óseos.

**Heridas por tijeras.** Por su particular morfología, las tijeras son un instrumento capaz de provocar diferentes tipos de heridas. Si se utilizan con sus hojas cerradas, provocan heridas punzantes anchas. Si se ataca con las hojas abiertas, causan heridas punzocortantes en espejo o con forma de "Z", separadas por un puente dérmico. En ambos casos serán más profundas que extensas. Por último, causan heridas cortantes superficiales en espejo al atacar con un tijeretazo, abriendo y cerrando las hojas.

## Lesiones por arma de fuego

Las armas de fuego son instrumentos de diversas formas y tamaños; su función es lanzar un proyectil de manera violenta a través de un cilindro metálico debido a la acción de una fuerza gaseosa expansiva controlada, que es producida por una carga explosiva en un medio cerrado. Se les denomina así debido a que se produce una pequeña llama que escapa del cañón, debido a la ignición de las partículas explosivas, por lo regular pólvora. El proyectil lanzado tiene la capacidad de producir daño al transferir energía cinética hacia los tejidos en forma de calor o interrupción mecánica. De la cantidad de energía cinética que sea transferida, depende el éxito de causar daño.

### Clasificación de las armas de fuego

#### Según la longitud del cañón

Existen múltiples formas de clasificar las armas de fuego. Una de ellas es en armas de cañón corto y armas de cañón largo (por lo general, con una longitud del cañón menor o mayor a 40 cm, respectivamente).

Las armas de cañón corto son más portátiles y de bajo costo, por ello es común verlas involucradas en hechos medicolegales. En este grupo se incluyen el revólver, pistola *derringer*, pistola automática, etcétera.

Las armas de cañón largo (rifle, fusil, escopeta, carabina, ametralladora) se utilizaban sólo en ámbitos bélicos y en la práctica de la cacería; sin embargo, en la actualidad y con el incremento de hechos relacionados con la delincuencia organizada, su uso se ha diversificado. Debido a que estas armas tienen un cañón de mayor longitud y fuerza de rotación superior, los proyectiles logran recorridos más estables y mayores distancias. Sus proyectiles alcanzan velocidades y distancias superiores a los que cualquier proyectil disparado por un arma de cañón corto pudiera obtener.

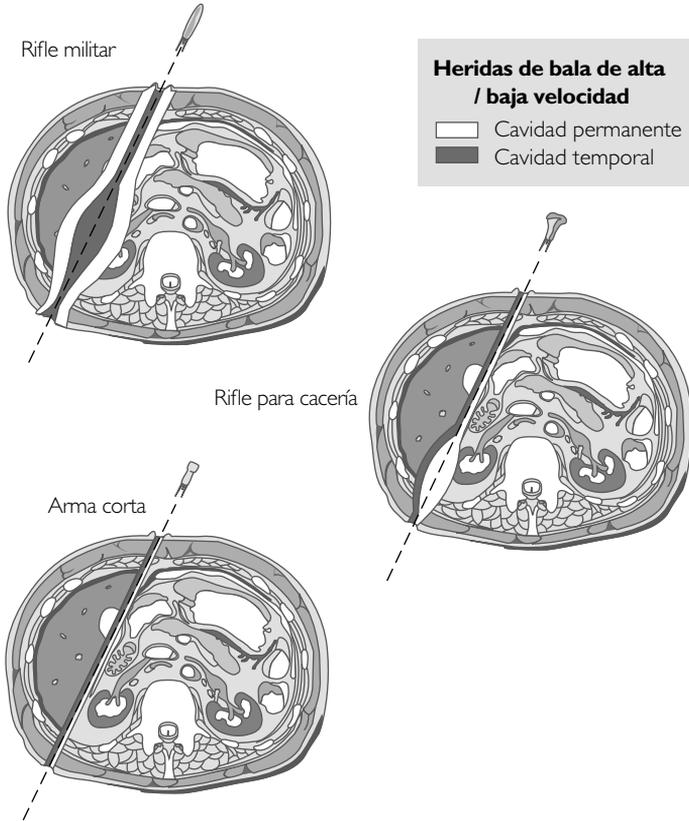
#### Según el número de proyectiles que disparan

Se clasifican en armas de proyectil único y de proyectil múltiple. Las primeras disparan un solo proyectil por cada accionar del gatillo. Las armas de proyectil múltiple incluyen las que lanzan múltiples perdigones o proyectiles sobre un área amplia en forma de cono, y las armas que mientras el gatillo se mantenga presionado siguen disparando proyectiles en sucesión, son por demás rápidas.

#### Según la velocidad que alcanza el proyectil

Esta clasificación divide a las armas en de baja y de alta velocidad. Las primeras disparan proyectiles que viajan a velocidad menor a la velocidad del sonido en el aire (340 m/s). Al involucrar los tejidos este proyectil crea un trayecto discretamente mayor que el diámetro del mismo.

Las segundas expulsan proyectiles que tienen la capacidad de alcanzar velocidades de 1 500 m/s. Al superar la velocidad del sonido en el aire, el proyectil crea una zona de alta presión a su alrededor que viaja por delante del proyectil a su misma velocidad. Al momento del contacto con tejidos, esta onda eleva la presión de éstos por fracciones de segundo, causando laceraciones en tejidos susceptibles, como músculo, encéfalo, hígado y bazo. Esta zona de alta presión crea cavitaciones alrededor del trayecto de 30 a 40 veces mayor que el diámetro del mismo (figura VI-9).



**Figura VI-9.** Esquema del gran daño que causa la cavitación, más allá del trayecto o diámetro del proyectil. De la misma manera para proyectiles con mayor velocidad, como el de rifle militar, se creará una cavitación de mayor diámetro. Fuente: <http://shs.westport.k12.ct.us/forensics/07-injuries/injuries.htm>

## Según su constitución

Se clasifican en típicas y atípicas. Las armas que fueron manufacturadas y fabricadas en serie por marcas establecidas son típicas. Las atípicas se construyen en forma casera o artesanal, sea con partes de otras armas o diversos materiales como tubería, madera, etc. Estas últimas lanzan proyectiles en forma irregular. Luchinni y colaboradores informan el caso de un homicidio por un disparo de escopeta. La peculiaridad fue el tipo de bala: todos los perdigones estaban unidos entre sí por una serie de hilos metálicos, que al impacto con la piel funcionaban como guía para atraer a los otros perdigones al objetivo. Además, causaban heridas cortantes en la superficie de la piel. Esta munición fue creada en forma ilegal por el homicida en su propio hogar.

## Funcionamiento

Todas las armas de fuego constan de tres partes: cañón, empuñadura o culata y mecanismo de disparo (figura VI-10).



Figura VI-10. Esquema de un revólver.

La parte más sobresaliente del arma es el cañón. Está constituido por un cilindro hueco de longitud variable. La abertura posterior del cañón es llamada boca de carga y está unida a la cámara de disparo, desde donde pasa el proyectil al momento de iniciar su detonación. La abertura u orificio anterior se denomina boca de fuego, por donde sale el proyectil expulsado con una dirección determinada.

En las armas de fuego antiguas, la superficie interna del cañón solía ser lisa, pero en las armas modernas muestra hendiduras en espiral que recorren toda la longitud del cañón. Estas hendiduras están comprendidas por crestas y valles, la cresta sobresale y el valle es la parte más baja o plana. Al conjunto de ambos se le denomina estría (figura VI-11). La disposición en espiral puede ser a favor o en contra de las manecillas del reloj. En un rifle puede haber desde dos hasta 22 pares de valles y crestas, siendo lo más común entre cuatro y seis. DiMaio menciona que con excepción de Colt, las armas manufacturadas en Estados Unidos tienen un giro a favor de las manecillas. Las estrías proveen al proyectil un movimiento rotatorio y giroscópico el cual se suma a la fuerza de la propulsión. La fuerza rotatoria le añade estabilidad al proyectil, aumenta la precisión de su trayectoria y lo provee de una fuerza de penetración adicional.

La empuñadura o culata es el sitio de donde se sujeta el arma. En las pistolas automáticas, es además el receptáculo donde se aloja el autocargador.

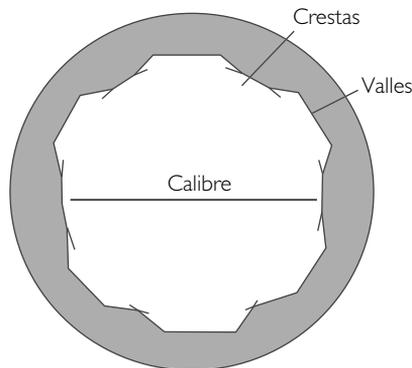


Figura VI-11. Diagrama de un corte transversal de cañón estriado. Se observan crestas y valles, así como una de las determinantes del calibre.

Entre la empuñadura y el cilindro se encuentra el guardamonte, en cuya parte inferior se halla el gatillo. Al tirar del gatillo con el dedo índice se acciona el martillo, que percute la base de la bala para inducir a la ignición del fulminante dentro de ella. El fulminante asegura la ignición homogénea de la pólvora y la expansión de gases que da propulsión al proyectil. Estas acciones, que constituyen el mecanismo de disparo, ocurren en menos de 4 milisegundos (ms).

## Armas de proyectil único

### Revólver

Los revólveres constituyen el arma manual más comunes. Se les llama así por el cilindro giratorio con múltiples (casi siempre cinco o seis) cámaras de disparo acomodadas en forma de círculo. Este cilindro rota para colocar las balas en posición entre el mecanismo de disparo y el cañón, listas para ser disparadas. Su rotación ocurre cada vez que el gatillo es accionado. Cada bala debe recargarse manualmente, haciendo este proceso bastante lento. La traducción del verbo rotar o girar al inglés es *revolve*, por tanto, se trata de un arma rotatoria o *revolver gun*. Estas armas no pueden dispararse desde el hombro; se deben disparar y apuntar con una mano, opcionalmente utilizando la otra como soporte para aumentar la puntería.

El revólver es preferido sobre las pistolas automáticas por su carga más poderosa y su diseño más tosco y durable. Esto le permite funcionar en condiciones exteriores menos favorables. Al ser mecánico, no requiere de tantas piezas y es más difícil que falle al detonar una bala. Además, rápidamente se identifica si el arma está cargada o no, ya que con un vistazo al cargador se observarán cuántas balas tiene el cilindro.

Un efecto que en la actualidad raramente se observa en los revólveres es la **detonación simpática**. Esto ocurre cuando se detona una bala que no estaba alineada en la cámara de disparo, sino en la cámara rotatoria del revólver. Las chispas de la primera detonación alcanzaban otras balas vecinas en el cilindro rotatorio, generando suficiente calor para deflagrar la pólvora y causar su disparo.

La ruleta rusa es un juego de azar altamente fatal en donde el participante coloca una bala en una de las cámaras del revólver, fuerza el cilindro a girar rápidamente, coloca la punta del cañón de fuego contra su cabeza en la región temporal y acciona el gatillo, sin saber si fue la bala o una cámara solitaria lo que quedó en la cámara de disparo. Collins notificó que la mayoría de las muertes secundarias a participar en esta actividad ocurre en adolescentes, ávidos de mostrar su valentía y arriesgarse en comportamientos de alto riesgo, con premeditación, especialmente si se combinan con drogas o alcohol. Un estudio por Shields y colaboradores corrobora esta información. Estos autores informan que ninguno de los 24 casos que se revisaron presentaba notas de suicidio, concluyendo que no se tenía un sentido de letalidad o deseos de morir.

### Pistola automática

Este tipo de arma tiene la capacidad de cargar balas a través de un mecanismo propio, no por dispararlas automáticamente como algunas ametralladoras. Las pistolas automáticas disparan un proyectil cada vez que se acciona el gatillo; las ametralladoras automáticas siguen disparando mientras el gatillo siga oprimido o se queden sin balas. Se les conoce también como armas semiautomáticas, ya que es necesario oprimir el gatillo cada vez que se quiera disparar.

Éstas no poseen un cilindro como el revólver, en su lugar tienen un autocargador que invariablemente se aloja en la empuñadura. Este cargador tiene un muelle elástico de metal o un sistema

de gases que impulsa las municiones, una tras otra hacia la cámara de percusión, preparándolas para la detonación. Al mismo tiempo un segundo mecanismo en forma de uña, llamado extractor, extrae los casquillos de las balas usadas o las que no detonaron para que un tercer mecanismo, llamado eyector, impulse el casquillo percutido o el tiro sin percutir a través de una abertura hacia el exterior del arma. Esta arma utiliza la fuerza del disparo para iniciar toda la secuencia de descarga y carga de la siguiente bala.

Estas pistolas son pequeñas, por lo que se pueden ocultar fácilmente. Gran cantidad de homicidios se cometen con este tipo de arma. Una ventaja sobre los revólveres es su capacidad mayor de almacenar municiones, desde siete hasta 20. Además, por ser fabricadas de diversos materiales son más sofisticadas y ligeras que un revólver.

## Rifle

Es un arma de cañón largo y estriado; está diseñado para ser disparado apoyándose en el hombro de la persona que lo acciona. Su morfología le permite: *a)* alojar una sola munición; *b)* cargar una nueva por medio de un cargador manual, o *c)* ser autocargables. Un rifle de una sola munición tiene una cámara única de disparo, la cual es integral al resto del arma. Este tipo de rifle requiere de la introducción manual de una bala a la cámara de disparo cada vez que se requiera disparar el arma. Los rifles que cuentan con un cargador manual tienen un receptáculo de diferentes capacidades, lo cual ayuda a alojar más de una bala en el arma. Poseen además una manija, que al ser accionada eyecta el casquillo de la bala percutida, arrastrando una bala sin usar desde el autocargador hacia la cámara de disparo, en una acción uniforme. Si se cuenta con un rifle automático, esta acción de disparar, extraer y recargar se realiza cada vez que se jala el gatillo, utilizando la fuerza del disparo anterior. Después de cada disparo, el gatillo debe liberarse y accionarse por segunda vez para realizar otro disparo, convirtiéndolas en armas semiautomáticas y no automáticas.

Debido a su mayor velocidad y energía cinética, los proyectiles de los rifles tienen mayor capacidad para dañar los tejidos. Para los rifles bélicos es más importante la precisión del disparo; por tanto, se busca perfeccionar la velocidad y estabilidad del proyectil en el aire. Para los rifles de cacería se pone más atención en la construcción de la bala. Actualmente, los rifles son las armas preferidas para este deporte.

## Armas de proyectil múltiple

### Escopeta

La escopeta es un arma larga con uno o dos cañones metálicos de diámetro mayor a otras armas. A diferencia del rifle, no cuentan con estrías en forma de espiral en su superficie interna. Los cañones están dispuestos en forma paralela o uno sobre el otro. Disparan un número variable de estructuras esféricas fabricadas de plomo llamados perdigones. Éstos emergen por la boca de fuego para luego divergir y dispersarse en un área en forma de cono. Las escopetas se fabrican de diferentes tamaños y diámetros de cañón.

La utilidad de las escopetas recae en su uso para la cacería de presas pequeñas y rápidas. Por el gran número de perdigones que se expulsan en un solo disparo se requiere de menos puntería, lo cual permite al disparador menor grado de entrenamiento. Por ello también se utilizan como medio de protección (defensa propia), ya que en adición tienen gran poder de detención. El mecanismo de recarga de las escopetas, basado en una bomba manual, posee un poder psicológico importante: el

sonido característico que se produce desanima a cualquier intruso, además de ser armas más grandes e intimidantes.

Las escopetas se pueden cargar con balas no letales, fabricadas a partir de hule, bengalas, cartuchos especiales que producen un sonido fuerte o reemplazando los balines con sal en roca. Éstos son capaces de incapacitar personas agresivas, al tiempo que minimizan el daño letal y daño a estructuras adyacentes. Kobayashi y Mellen critican la potencia excesiva de estas armas, su capacidad letal e incapacidad para detener a los individuos, en especial cuando se utilizan balas de hule.

## Ametralladora

Es un arma con capacidad de disparo automático. Emplea municiones de rifle que pueden suministrarse en fajas, ya que tiene alto nivel de recarga. Estas armas muchas veces son operadas por un equipo de personas, aunque hay variantes más pequeñas que las maneja una sola persona. Las ametralladoras poseen gran capacidad de disparos y fuerza destructiva. Se pueden montar sobre diversos vehículos, como tanques, jeeps o helicópteros. Muchas veces se utilizan armas con cinco o seis cañones rotatorios, lo que permite un rango de disparo muy alto sin sobrecalentar un solo cañón.

## Subametralladora

Es un arma con capacidad de disparo automático. El cañón es estriado y dispara munición de pistola. Puede dispararse desde el hombro o desde la cintura, dependiendo de la manufactura o preferencia particular.

## Calibre

El calibre es el diámetro interno del cañón. En los cañones de pistolas, revólveres, rifles y ametralladoras puede estimarse al medir el diámetro de cresta a cresta, valle a valle, cresta a valle o diámetro de la bala. Puede expresarse en centésimas o milésimas de pulgada (sistema anglosajón) o en milímetros (sistema métrico decimal). El calibre de un arma es variable, ya que no depende de una medida estable y varía si se mide en pulgadas o milímetros.

## Munición o cartucho

La munición de las armas de fuego está compuesta por un casquillo o vaina, carga propulsora o pólvora, fulminante y bala o proyectil (figura VI-12).

## Casquillo

El casquillo es la parte metálica de latón, y con menor frecuencia de cobre, acero o aluminio, que sirve de depósito a la pólvora. Es llamado también vaina. Su función es sellar la cámara al momento de la expansión de gases para evitar que éstos dispersen su fuerza fuera de la cámara. Puede tener las marcas del percutor, eyector y obturador, en el caso de las pistolas, lo cual es de utilidad pericial forense. El casquillo debe crearse con dureza exacta: si es muy suave no regresará a su estado original después de la detonación y su extracción será difícil. Si es muy duro se romperá, lo cual causará que una segunda bala detone dentro del cañón y lastime al disparador.

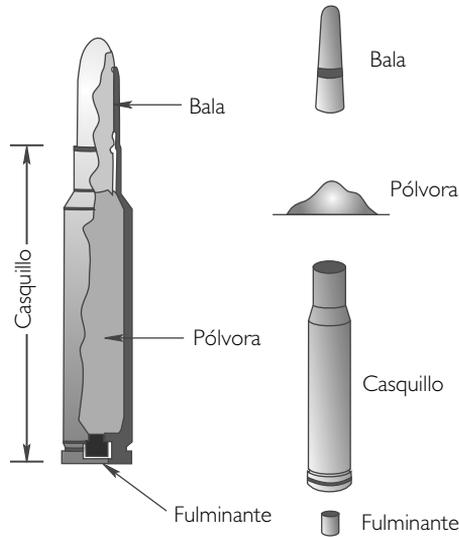


Figura VI-12. Esquema de una munición. Se observa el casquillo, la bala, la pólvora y el fulminante.

Puede ser recto o en forma de botella. El casquillo recto se utiliza en los disparos de arma de fuego corta, como pistolas o revólveres. La poca pólvora utilizada se acomoda en el espacio del diámetro de la bala. Para las balas de las armas de fuego largas se utilizan casquillos en forma de botella; esto es, se adelgazan al acercarse a la punta de la bala. Esto permite cargar más pólvora aun cuando el casquillo sea de diámetro mayor que la bala.

Se puede observar una marca en la base del casquillo en la forma de letras y números. Éstos corresponden a las iniciales o símbolos de los fabricantes y al calibre de la bala. Pueden estar impresos o grabados y se utilizan para identificación.

El casquillo es importante desde el punto de vista forense, ya que pueden recuperarse huellas dactilares de sus paredes lisas. Al contrario de lo que dicta la cultura popular, las huellas dactilares son difíciles de detectar en las armas, el movimiento posterior al disparo hace que éstas se conviertan en manchas. Pero los casquillos son manipulados con la punta de los dedos, son de superficies planas y son fácilmente recuperables de la escena del crimen.

## Carga propulsora o pólvora

La pólvora otorga al disparo la fuerza de proyección necesaria para viajar a través del aire mediante una detonación. La pólvora negra tiene un valor meramente histórico, se compone de una mezcla de salitre, para el manejo y deflagración uniforme; potasio, que actúa como oxidante; y carbón que es el combustible, dispuesto en granos. Los granos de pólvora negra tienen coloración oscura, negruzca o grisácea, manchan fácilmente tejidos y telas; por ello se le llama pólvora negra. El número de granos da la fortaleza de la explosión de la pólvora. Un grano de pólvora negra expande de 200 a 300 cc de gas. Un gramo de pólvora negra produce alrededor de 3 000 ml de gases. Este gas contiene  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ , nitrógeno, hidrógeno sulfurado, hidrógeno y cantidades mínimas de metano y oxígeno.

En las heridas por arma de fuego no se observa la intervención de estos gases, siempre y cuando tengan libertad de escapar. Si se mantienen en un ambiente cerrado darán signos de expansión de

tejidos, como los signos de boca de jarro o boca de mina, descritos más adelante. Knight recalca que en este ámbito es importante la naturaleza elástica de la piel. Si ésta se expande sin limitaciones, sólo se ve manchada por la pólvora y diversos gases, pero no sufre lesiones. Si la piel se encuentra por encima de un plano óseo, como el cráneo, esternón o crestas iliacas, su distensión se limita y sufre lesiones muy violentas. Cuando el disparo se realiza en cavidades, el gas no tiene manera de escapar de ellas, y en su afán por encontrar una salida crea grandes heridas esteladas. Esto se manifiesta de manera violenta en los disparos dentro de la cavidad oral, haciendo explotar cráneo, cara y mejillas.

La pólvora blanca utilizada actualmente, también conocida como pólvora sin humo o pólvora piroxilada, está fabricada a base de nitrocelulosa y glicerina. La explosión de 1 g de esta pólvora produce alrededor de 13 000 ml de gases que contienen  $\text{CO}_2$ , CO, hidrógeno, huellas de metano y oxígeno, entre otros. En teoría, la pólvora blanca convierte su totalidad de sólidos en gases, mientras que la pólvora negra sólo la mitad. La pólvora blanca en realidad tiene granos de color y forma variable, muchas veces debido a una capa extra de diferentes elementos, para asegurar la ignición equitativa de sus granos. Esto le otorga una coloración de tonos naranjas o azules, pero es llamada blanca debido a que no mancha las ropas o tejidos en comparación con la pólvora negra. Otra diferencia de estas dos pólvoras es que la negra quema a la misma velocidad bajo la influencia de cualquier presión; al contrario de la blanca, que quema a una velocidad más alta mientras más presión exista. Esto hace que se almacene con más seguridad, ya que en áreas grandes quemaría lentamente y no produciría una explosión.

Al momento de la deflagración de la pólvora, escapa por el cañón una llamarada corta. Por ello el orificio de salida es llamado también boca de fuego. Ésta depende muchas veces de la calidad de la pólvora (la pólvora piroxilada emite muy poco fuego, comparada con la pólvora negra) y de la calidad del arma. Algunos autores mencionan que la longitud de este cono de fuego es igual a la longitud del cañón. Esto es verdad en armas antiguas; las armas nuevas causan la deflagración inmediata y homogénea de la pólvora, lo que produce una llama bastante más corta de lo esperado. La acción de la flama se refleja sólo a muy corta distancia, quema piel, tejidos, cabellos y ropas de la víctima. Su acción se potencia si alcanza telas flamables.

## Fulminante

El fulminante consiste en una carga explosiva que al ser percutida por la aguja percutora, produce una explosión primaria y causa la deflagración uniforme de la pólvora que finalmente impulsa el proyectil fuera del cañón. Puede estar incluido en una pequeña cápsula en el centro de la base del casquillo o en los bordes en forma anular. Se compone de sales de fulminato de mercurio, clorato de potasio u otros químicos.

## Bala o proyectil

La bala o proyectil es la parte de la munición que es expulsada a través del cañón cuando el arma es activada. Consta de base, cuerpo, ojiva y nariz. La constituye una pieza de aleación de plomo, antimonio y estaño, en ocasiones presenta un baño electrolítico de cobre. Con el objetivo de dar mayor dureza y poder de penetrancia al proyectil, en ocasiones presenta una camisa o recubrimiento de latón, cobre, aluminio u otras aleaciones. Esta camisa puede ser completa o semicompleta, dejando la ojiva y nariz libre para agregar en este último caso, un poder de expansividad extra. La camisa se usa en armas de alta velocidad para cubrir el plomo de las balas y evitar que éstas se deformen, fragmenten o derritan al pasar por altas temperaturas producidas por los gases en ignición al momento del disparo. La deformidad causa desde pérdida de puntería hasta obstrucción del cañón por fragmentos de plomo. Este recubrimiento es muy delgado, mide de 0.4 a 0.7 mm de ancho.

El objetivo de la bala o proyectil consiste en dañar los tejidos, lo cual logra al transferir a éstos su energía cinética. El daño es proporcional a la cantidad de energía transferida. Si un proyectil no transfiere esta energía no causará daño. Si el proyectil viaja muy rápido, es de forma delgada o no choca con tejidos duros, no transfiere su energía cinética y sólo deja un pequeño trayecto a través de los tejidos blandos. Si este trayecto incluye en su recorrido órganos vitales, como corazón o encéfalo, causa muerte inmediata. Pero si esto ocurre en una extremidad o músculo, existe la posibilidad de que no se tenga daño letal.

Existe una fórmula para calcular la cantidad de energía cinética de los proyectiles. Consiste en multiplicar peso por velocidad al cuadrado, todo dividido entre dos. Se concluye que al doblar el peso de la bala se duplica su energía cinética; pero si se dobla la velocidad de la misma se cuadruplica su energía. Por ello se han creado balas de muy poca masa pero que viajan a velocidades extremas. Así se asegura que carguen una máxima energía cinética y que cause máximo daño tisular.

Para asegurar la transferencia de energía de manera efectiva, las balas están diseñadas o modificadas para detenerse o desacelerar dentro del cuerpo. Como ejemplo se tiene a las balas de punta de plomo revestidas por una camisa de latón. Se deforman y achatan su punta al momento del impacto, amplían su superficie de contacto, desaceleran y hacen efectiva la transferencia de energía al cuerpo.

Las balas expansivas causan daño al dividirse en diversos proyectiles secundarios, cada uno causa su propio trayecto y asegura su propia disrupción de tejidos. El concepto para las balas explosivas es el siguiente: la explosión no causa daño por sí misma, pero asegura la máxima deformación de la bala cuando entra a los tejidos. A veces es tanta aquélla que reduce la bala a gránulos y polvo.

Al encontrar las balas ya disparadas, se observan marcas paralelas a lo largo de su cuerpo, denominadas estriaciones. Estas marcas las hace el paso de la bala a través del cañón y corresponden a una imagen en espejo de sus crestas y valles. Esto último tiene un interés forense importante, ya que otorga características individuales para cada modelo de arma.

Knight menciona que las estriaciones pueden ser borradas parcialmente si se dejan dentro de un cuerpo putrefacto, en especial si cuentan con camisas de cobre o si aquellas de plomo se encuentran en músculo o grasas, ya que se esconde su marcado por la oxidación.

Al momento de abandonar el cañón la bala se convierte en un proyectil.

## Disparo

Las acciones que se ejercen en el interior del arma al producirse el disparo son las siguientes.

### Percusión

Al activar el gatillo del arma se libera el elemento percutor que actúa directamente sobre la cápsula del fulminante.

### Acción del fulminante

El contenido químico del fulminante reacciona al percudirse el receptáculo que lo contiene, produciendo una llama que se transfiere al interior del casquillo.

### Combustión de la pólvora

Se origina por el quemado de la pólvora, lo que produce aumento de la presión e incremento del volumen de gases.

## Desprendimiento del proyectil

Por la acción de los gases, el proyectil se desprende del casquillo, y se introduce al cañón del arma.

## Traslado a través del cañón

Como consecuencia de la presión ejercida por los gases se incrementa la velocidad del proyectil, iniciando la rotación secundaria a la estriación helicoidal del cañón.

## Expulsión del proyectil por la boca del cañón

Momento en que el proyectil abandona el cañón junto con el resto de los elementos del disparo. El proyectil y los gases rompen la barrera del sonido produciéndose un estruendo característico de las detonaciones por arma de fuego.

Recordemos que las personas que han sido víctimas de un disparo muchas veces no se han percatado de esto. El ruido, la fuerza del disparo y los efectos simpáticos como huir o pelear sobrepasan cualquier impulso de dolor de la herida. Esta situación es común en campos de batalla. Se debe considerar que las víctimas de disparo pueden realizar actividades extenuantes aun después de haber sido disparados en órganos vitales, como el corazón. Muchas veces la única limitación es la cantidad de oxígeno que llega al cerebro.

## Elementos que integran el disparo

Al momento en que el proyectil abandona el cañón, aquél va acompañado de algunos elementos como flama, gases originados como consecuencia de la combustión de la pólvora, humo, pólvora y restos del fulminante.

## Heridas por arma de fuego

Las heridas por proyectil de arma de fuego constan de un orificio de entrada, trayecto y orificio de salida, que puede existir o no.

### Orificio de entrada (hallazgos típicos)

Éste se produce en el momento en que el proyectil hace contacto con la piel y la perfora. Cada proyectil produce un orificio al impactar con la víctima; sin embargo, bajo ciertas circunstancias un solo proyectil puede producir dos o más lesiones, sea por multifragmentación por defectos de fábrica o al chocar contra algún elemento intermedio, o por la situación, posición y actitud de la víctima al momento del disparo (por ejemplo, el proyectil puede producir un orificio de entrada en el dorso de la mano, una salida en la palma y una segunda entrada en el tórax del paciente si la persona tenía su extremidad superior sobre este último). En este caso, un solo proyectil creó dos orificios de entrada.

El orificio suele ser redondeado siempre y cuando el proyectil perfore los tejidos en forma perpendicular y su dimensión sea menor a la del objeto penetrante. En caso de que éste incida en forma oblicua, el orificio será ovalado o simplemente el proyectil no penetrará (ver la figura VI-13, en el atlas a color). Existen muchos factores que influyen en la forma y dimensiones del orificio de

entrada; por ejemplo, morfología y dinámica del proyectil, distancia a la que se encuentra la víctima de la boca del cañón, características del tejido lesionado, etc. Un proyectil que hace contacto con algún elemento sólido y se deforma antes de llegar a la víctima, producirá un orificio de entrada irregular y de diámetro mayor al del proyectil. Si el proyectil es disparado a muy corta distancia causará un orificio de entrada muy grande e irregular, secundario a la acción de los gases sobre los tejidos, etcétera.

En las armas atípicas el orificio de entrada es irregular, ya que éstas pueden disparar proyectiles de distintas variedades, como clavos, piedras e incluso pedazos de madera. Los bordes del orificio suelen ser regulares e invertidos.

Si el proyectil entra por alguna cavidad natural de la víctima (cavidad oral o recto) se puede clasificar como un **orificio de entrada natural**. Si el proyectil atraviesa ropas antes de incidir la piel es posible encontrar fibras textiles que correspondan a estos ropajes dentro de la herida de entrada.

Existe una variante de orificio de entrada donde dos o más proyectiles penetran el cuerpo por un solo orificio de entrada. Bentley y colaboradores mencionan el caso de un paciente con dos balas en su cuerpo y un solo orificio de entrada. Es muy remota la posibilidad de que estos dos disparos hayan sido realizados en diferentes ocasiones y entrado por el mismo orificio. El autor concluye que lo más probable es que la primera bala sea de baja calidad, ya sea en su manufactura o manipulación, y por ello falle al tratar de dejar el cañón. Un segundo disparo empujaría esta primera bala a través del cañón y saldrían una detrás de la otra. A la exploración se evidenciaría un solo orificio de entrada con un solo trayecto a través del cuerpo.

## Anillo de enjugamiento

Es una estructura anular de color negruzco que circunda el orificio de entrada. Las balas al ser manufacturadas se lubrican al igual que el ánima del cañón del arma para evitar que el plomo raspe las estrías del cañón y las deforme, reduciendo su puntería. Al momento de pasar por el cañón, este lubricante arrastra y adhiere a la bala partículas de suciedad, hollín, pólvora y metales que se alojaban en un cañón sucio. Al momento de pasar por la piel, ésta exprime a la bala del lubricante y la suciedad, quedándose con esto un halo sucio o negruzco.

El anillo de enjugamiento puede no existir si algo (la vestimenta de la víctima) cumplió la función de limpiar el proyectil antes de que esté en contacto con la piel.

## Anillo de contusión, cintilla de contusión o cintilla erosiva

Es una estructura en forma anular que se encuentra externamente al anillo de enjugamiento (si es que este último estuviera presente). Su presencia se debe a la contusión recibida al momento de que el proyectil percute, distiende, fricciona y quema la piel por donde entra.

Es un anillo concéntrico que rodea el orificio, en ocasiones se observa en forma de semiluna cuando el proyectil penetra en forma oblicua. Es de color rojizo, por lo regular de aproximadamente 1 mm de diámetro. Al estudio histológico se observa barrido de la epidermis. Este anillo puede crear una laceración estelada alrededor de la piel, si ésta es lo suficientemente gruesa como para resistir el paso del proyectil, como es el caso de palmas o plantas de los pies.

Es constante y característico de los orificios de entrada, independientemente de la distancia a la que sea realizado el disparo.

En ocasiones se encuentra un pseudoanillo de contusión que está formado por queratina separada de la piel, donde el estrato córneo es levantado para formar un borde alrededor de la he-

rida. Esto aparece por la separación mecánica de la capa más externa secundario al impacto de la bala.

## Halo de Fisch

Cuando existen tanto el anillo de enjugamiento como el anillo de contusión, a esto se le llama halo de Fisch. La distancia entre los extremos de este halo es igual al calibre de la bala.

## Tatuaje

El tatuaje es una marca producida por la detonación de un arma de fuego en la piel del cuerpo, se presenta sólo en el sitio por donde entró el proyectil. Está formado por tres elementos: quemadura, incrustación de los granos de pólvora y depósito del negro de humo. Estos elementos acompañan al proyectil por corta distancia, luego se dispersan en el aire (aproximadamente 70 cm). Su presencia o ausencia en la herida por arma de fuego indica la distancia a la que se efectuó el disparo.

La **quemadura** se presenta directamente por acción de la flama que sale por la boca de fuego, por lo que sólo se observa en disparos a corta distancia. Da una quemadura circular concéntrica al orificio.

Los **granos de pólvora no quemados** o en combustión viajan como proyectiles secundarios dispersándose en forma de roseta. Mientras mayor sea la distancia de la boca de fuego a la víctima, más separados estarán unos de otros. Dichos granos pueden penetrar en epidermis o alcanzar la dermis superficial. Si logran penetrar hasta la dermis se observarán de manera similar a un tatuaje tradicional de tinta china. Esta penetrancia obedece al grosor de la piel: mientras más gruesa sea la piel, más difícil será que las partículas penetren en su interior. A este tipo de tatuaje se le llama **tatuaje indeleble (imborrable)** o **taraceo**. Aunque no puedan ser removidos por un lavado, éstos pueden removerse manualmente de la pequeña herida. Si estos granos son de pólvora blanca o de nitrocelulosa, se incrustan en la piel como pequeñas partículas brillantes de diferentes colores, casi siempre en tonos naranja o azul, mientras que la pólvora negra deja tatuaje negro.

Mientras más largo sea el cañón del arma, mayor tiempo tendrá la pólvora para quemarse por completo, y será menor el número de lesiones causadas por los granos no quemados o en combustión. Por tanto, es más fácil ver taraceo en armas de cañón corto, como revólveres o pistolas. Estas lesiones pueden ser causadas por pequeños fragmentos de metal que salen expelidos por la boca de fuego debido a la fricción entre la bala y las estrías del arma, lo cual desprende pedazos de plomo, fragmentos de metal de la camisa de la bala, pedazos del casquillo o pedazos de metal del cañón. Al igual que los granos de pólvora, producen lesiones indelebles.

El **tatuaje deleble (borrable)** se debe al **depósito de humo** que sale por la boca de fuego. Generalmente ocupa mayor diámetro que el tatuaje indeleble. Este depósito de humo puede removerse con asepsia de la región por lo que se le llama tatuaje deleble en conjunto con los granos de pólvora que no penetraron más allá de la epidermis, que pueden ser removidos de esa forma. El depósito de humo también puede verse si el gas escapa por el espacio entre la cámara de disparo y el cañón. Este gas emerge en forma de chorro, acompañado del negro de humo y se observa en la víctima en un patrón lineal o en "V" si el arma fue disparada de manera perpendicular al cuerpo o en el victimario al momento de producir la detonación.

Si el disparo fue realizado por un arma con silenciador, la herida estará exenta de presentar elementos de tatuaje deleble; esto se debe a que como parte de su funcionamiento, el silenciador deja escapar gas y humo por orificios a lo largo del cañón, para que el proyectil pierda parte de su fuerza

y no sobrepase la barrera del sonido. Por estos orificios escaparía el gas y la pólvora sin alcanzar a la boca de fuego.

## Lesiones de entrada (hallazgos atípicos)

En ocasiones el arma de fuego no se detona, sólo se usa como instrumento contuso para golpear a la víctima. En tal caso, ésta presenta lesiones contusas o heridas con morfología diferente a lo antes descrito, dependiendo del área del arma con la que fue golpeada la víctima (por ejemplo, boca de fuego o empuñadura).

En ocasiones el proyectil como objeto contundente por pérdida de dirección, fuerza, velocidad, forma, etc., produce lesiones diferentes que pueden ser variadas.

## Trayecto

Es el recorrido del proyectil a través del cuerpo de la víctima. En la mayoría de los casos éste marca una línea recta entre los orificios de entrada y de salida, respectivamente. En ocasiones en las que no existe un orificio de salida, sigue esta línea hasta el sitio en donde se detuvo y aloja el proyectil. Puede ser múltiple, si el proyectil se bifragmenta o multifragmenta y sigue su recorrido como dos o más proyectiles. El trayecto tiene diferentes formas y dimensiones, ya que el proyectil puede perder su forma y avanzar disecando o contundiendo los diversos tejidos, además de colaborar al crear proyectiles secundarios al golpear hueso y otros cuerpos extraños y otorgarles fuerza cinética. Mientras la bala recorre el cuerpo, este trayecto se llena de sangre, dejando una línea sanguínea que describe el trayecto. En ocasiones el trayecto no es rectilíneo sino que se desvía o migra hacia un sitio diferente al esperado.

La **migración** consiste en el traslado pasivo del proyectil por medio del torrente sanguíneo al quedar alojado en un gran vaso. En estos casos la situación es grave ya que el proyectil o sus fragmentos actúan como émbolos, existiendo la posibilidad de la afectación principalmente al sistema arterial, vasos coronarios, aorta o corazón, causando isquemia cardíaca, embolia en encéfalo o trombosis de venas profundas de las piernas. Kocak y Haluk Ozer informan de un caso de bala retenida tras un disparo en la cabeza; la bala migró desde su posición supratentorial derecha hasta una posición infratentorial contralateral en cuestión de tres días.

La desviación del proyectil se produce al modificar su dirección por contactar con alguna estructura corporal de mayor densidad, como un hueso largo o la columna vertebral.

Existe la posibilidad de que el trayecto del proyectil no afecte ningún órgano vital. Este tipo de heridas son heridas en sedal. Aquí la transferencia de energía se dará de manera tangencial. La transferencia lateral de energía puede causar daño grave en cráneo y tórax, aunque no penetre estas cavidades.

Si el disparo fue efectuado a la cabeza de la víctima con un arma de baja velocidad o de plomo, es probable (DiMaio menciona inclusive en 25% de los casos) que el proyectil rebote dentro del cráneo. Lo más probable es que el proyectil siga un curso paralelo a la tabla interna. Este recorrido deja un trayecto en forma de túnel a lo largo de la corteza cerebral. Muchas veces un disparo a la cabeza no lesiona algún punto vital en el encéfalo. El problema es la herniación del uncus u oliva secundaria al edema en respuesta a la herida.

Si se retiene un proyectil dentro de un espacio sinovial, el líquido sinovial puede desintegrar la bala de plomo, causando un envenenamiento por plomo.

## Orificio de salida

Los orificios de salida pueden existir o no si el proyectil no reunió la suficiente fuerza para entrar, atravesar los tejidos y salir; su forma puede ser variada.

Los orificios de salida reflejan pérdida de fuerza, forma y velocidad del proyectil. Esto causa disrupción del tejido, lo cual se manifiesta en un orificio que comparado con el de entrada produce una herida contusa de mayor tamaño, forma irregular, bordes evertidos con herniación del tejido celular subcutáneo, heridas estelares con colgajos de piel en forma triangular, ausencia de anillos de enjugamiento y de contusión, así como ausencia de tatuaje y de ahumamiento (véase la figura VI-14, en el atlas a color). Si el proyectil mantuvo su forma original a lo largo del trayecto a través del cuerpo y evitó el choque o la migración, puede salir con gran parte de su energía cinética conservada y el orificio de salida lograría una mínima disrupción de tejidos blandos, tendría también una forma redondeada. En estos casos la identificación depende de la observación cuidadosa de los márgenes de la herida; si son evertidos y carecen de anillo de contusión, se trata de un orificio de salida.

Existe una excepción al hablar de que los orificios de salida tienen bordes evertidos. Si al momento de tratar de salir del cuerpo la piel tiene un sostén, como una prenda de ropa ajustada, una billetera o el cinturón del pantalón, éste presionará sobre la piel y evitará los bordes evertidos. En tales casos, éstos se encontrarán en la superficie de salida del elemento que dio el sostén. También se ven casos donde una pared evita esta eversión si la víctima estaba recargada en ella o cuando se realiza un disparo en contra de una persona que estaba en el piso. En estos casos, puede existir el seudocollar de contusión causado por el proyectil saliente al contundir los tejidos blandos en contra de la superficie de resistencia.

Si el proyectil se deformó en el cuerpo, el orificio de salida será mucho más grande y rasgado que si lograra salir íntegro. Si el tejido golpeó tejido óseo, los fragmentos de hueso actuarán como proyectiles secundarios, dando un orificio de salida que puede tener cualquier forma y tamaño, y que incluso sea múltiple.

Al examinar los orificios de salida se puede observar cierta infiltración de grasa en el tejido dérmico. Las fibras elásticas de la piel presentan deformaciones mecánicas que tienen forma de espiral.

## Penetración y perforación

Si el proyectil penetra, pasa a través de todos los tejidos y sale del cuerpo. Si el proyectil perfora, entra al tejido pero no tiene herida de salida.

## Heridas por proyectil de rebote

Cuando un proyectil rebota sobre una superficie dura antes de llegar a la víctima, el orificio de entrada es más grande y más irregular, ya que al deformarse el proyectil pierde su forma, velocidad y dirección ideal, como consecuencia la energía cinética se transmite a más tejidos.

Al momento de que el proyectil golpee una superficie rebota, la penetra o estalla. Los proyectiles que tienden a rebotar son de punta redonda, con camisa y de baja velocidad. Los proyectiles de punta plana tienden a romperse o penetrar; los de camisa tienden a estallar y los de alta velocidad a penetrar. Si estallan, producen un abanico de fragmentos que causan ciertas heridas. Para el caso de los proyectiles de plomo, al momento de recuperarse del cuerpo después de un rebote, tienen uno de sus lados plano, en vez de redondeado, secundario al impacto del mismo en contra de una superficie más dura.

## Heridas por proyectil de alta velocidad

Cada vez es más común encontrar heridas por proyectiles de armas de alta velocidad, por lo mismo se diferencian de las heridas causadas por armas de baja velocidad.

Al momento de llegar el proyectil a la víctima y después de crear un orificio de entrada, comienza su trayecto. Éste libera gran cantidad de energía cinética en sentido centrífugo, otorgado por la alta velocidad, proyección y rotación del proyectil. Se crea una aceleración radial a través de los tejidos que atraviesa, causando presiones intraviscerales de hasta miles de kilopascales. Se forma entonces una cavidad temporal alrededor de la herida causada por el proyectil, con diámetros mayores al calibre del proyectil. El movimiento centrífugo actúa sobre los órganos, tratando de alejarlos del mismo proyectil, aun cuando éste haya avanzado en su trayecto. Esto causa lesiones por estiramiento hasta llegar al tamaño máximo de la cavidad, siendo el limitante la elasticidad del tejido y la cantidad de energía cinética aportada del proyectil a la víscera. Esta cavitación temporal dura de 5 a 10 ms. De inmediato al llegar al límite, la energía cinética se convierte una vez más en energía elástica, retrayendo los tejidos con gran aceleración a su estado natural en manera centrípeta. Esta fuerza crea presión positiva sobre el trayecto, lo cual propicia transferencia de energía cinética centrífuga a los órganos una vez más. El proceso es repetido varias veces en ciclos de expansión y colapso de la cavidad temporal, imitando pulsación en la cavidad. Las pulsaciones disminuyen en amplitud mientras avanza el proyectil. Al momento de colapsar esta cavidad temporal, parte del tejido sale a través de los orificios de salida y de entrada. De esta manera se explica el gran daño que causan las armas de alta velocidad. Mientras más energía cinética se pase del proyectil al cuerpo, más volumen ocupará la cavitación, mayores serán el daño al órgano y el área de hemorragia. Los órganos tienen un límite de absorción de energía cinética, si este límite se sobrepasa el órgano tiende a estallar o licuarse.

La energía del disparo puede propagarse a través de vasos con fluido y causar daño vascular distante. A nivel del orificio de entrada se puede producir esta cavitación en la piel. Si se vence la resistencia elástica de la misma se crearán orificios de entrada irregulares y de grandes diámetros. Adicionado al daño físico, se considera que la velocidad del proyectil crea un efecto de vacío que introduce tierra y fibras de ropa en las profundidades de la herida. Los órganos más afectados son aquellos con gravedad específica superior y cierta solidez, como encéfalo o hígado, que sufren más que el tejido esponjoso de los pulmones.

Se ha demostrado que la característica más importante para que el contacto de un proyectil de rifle cause destrucción de tejidos blandos al contacto con la piel, es el tamaño de la cavidad temporal. Ésta es secundaria a la cantidad de energía cinética que el proyectil tenga al momento de entrar al tejido.

Los orificios de entrada en la cabeza son difíciles de encontrar, secundario al gran daño causado por la explosión del cráneo. Esto es común en heridas de contacto de armas de alta velocidad, donde el gas entra al cráneo siguiendo la trayectoria del proyectil. Si el arma se detona en la cavidad bucal, se hallarán además de la herida, laceraciones en la comisura labial, dobleces nasolabiales y otras partes de la cara.

Si el arma se detona en contacto con otras áreas corporales, la detonación crea el mismo efecto que en el cráneo: se crea una bóveda de piel y tejidos alrededor de la boca de fuego y se crea un signo de la impronta, con los gases y otros elementos del disparo entrando a los tejidos. Al contrario de su apariencia externa poco aparatosa, este tipo de disparo en tórax y abdomen produce heridas internas masivas, consecuentes a la acción de las cavidades temporales, como la acción de la expansión del gas en los tejidos. Estas fuerzas provocan licuefacción de los tejidos sólidos, como el hígado. Los disparos a distancia intermedia tienen características similares a las heridas de distancia intermedia provocada por armas de baja velocidad. La única diferencia es el anillo de abrasión, mucho más pequeño en ar-

mas de alta velocidad; en su ausencia, se observan microlaceraciones alrededor del orificio principal. La intensidad de la herida depende del tipo de bala, así como velocidad y estabilidad a la que viaja. Si el proyectil golpea el cráneo, éste crea una onda de alta presión como en los otros tejidos, pero el daño aumenta al estar el encéfalo en un área limitada por la rigidez craneal. Si la fuerza cinética del disparo es mayor a la resistencia craneal, se producirá fragmentación ósea y de tejido cerebral, con daño a tejidos y muerte segura.

Si el proyectil de alta velocidad atraviesa otro objeto antes de herir a una persona, el potencial de daño se multiplica, ya que aquél se deforma antes de entrar al cuerpo. Esto le permite aumentar la superficie con la que se presenta a los tejidos, lo cual incrementa la capacidad para distribuir su energía cinética a través de los tejidos. El orificio de entrada será irregular, y mucho mayor comparándolo con el orificio que normalmente crean este tipo de armas. Si el proyectil se fragmenta al momento del impacto, pero continúa su camino sin desviar su trayectoria, puede causar varios orificios de entrada. Incluso se pueden encontrar heridas causadas por pedazos del material que el proyectil previamente atravesó. Las heridas de estos materiales son irregulares y tienen poco poder de penetración.

## Heridas por proyectil compuesto (múltiple)

Estas heridas las causan múltiples **perdigones** que salen por la boca del cañón en los disparos por escopeta.

Las escopetas no disparan balas, utilizan cartuchos llenos de perdigones. Constan de un cilindro con base metálica, donde está el fulminante. En el cilindro se encuentra la pólvora, que es separada de los diversos perdigones por discos de cartón, fieltro o plástico, llamados tacos. Ésta es la descripción clásica de las municiones de escopeta, pero las municiones más modernas contienen una variedad de artefactos diseñados para mejorar la efectividad y precisión del arma. Cabe mencionar que algunos cartuchos contienen gránulos de plástico que sirven para rellenar el espacio entre los perdigones; los gránulos pueden observarse en las heridas producidas por estas armas, causan un seudotatuaje de polietileno.

El calibre de la munición de escopeta se indica mediante el número de esferas de plomo o balines que pesan una libra. En un cartucho calibre 12 se necesitarían 12 de estos perdigones para pesar una libra. La única excepción a esta regla es el calibre .410, en el cual sus perdigones miden .410 pulgadas de diámetro. Si se midiera como los demás calibres, se hablaría de un calibre 67.

Al ser disparada la escopeta, emergen por su boca de cañón elementos similares a los de otras armas: perdigones, humo, partículas de pólvora no quemadas o en combustión, partículas de pólvora ya quemada, llama y gases calientes bajo presión, taco y fragmentos del cilindro.

Durante el primer metro de distancia los perdigones actúan como un proyectil simple. Cada uno propiciará en la piel un orificio de entrada, como si fuera un proyectil único. Pero al ser múltiples lesiones la piel será perforada por numerosos orificios de entrada, dándole la apariencia de un solo orificio con contorno ondulado, también llamado “mordidas de ratón”. Este orificio carece de anillo de enjugamiento. A corta distancia, la herida causada por una escopeta es destructiva.

En disparos de corta distancia con calibres más grandes se observa el signo de la cruz de Malta, una herida contusa en forma de cruz causada por el golpe de cilindro de cartón que contiene los perdigones dentro del cartucho. Ésta asemeja una cruz, ya que al momento del disparo el cilindro de cartón viaja junto a los perdigones por un trayecto corto, luego se abre en cuatro para liberar a los perdigones de su interior. Es similar el efecto del taco sobre el cuerpo, que a veces deja una contusión activa o una herida contusa redondeada similar a su forma. La herida se presenta en disparos a dis-

tancias entre 2 y 5 m. Esta herida muchas veces se ve varios centímetros debajo de la herida por perdigones, ya que el taco toma una trayectoria más baja debido a su poco peso y alta resistencia al aire. Los tacos también causan heridas letales, siendo el caso de los disparos de cartuchos de salva, que aunque no contengan perdigones, usan gases incandescentes y el taco como proyectil. A distancias cortas y en heridas de contacto, el taco casi siempre permanecerá dentro de la herida. Es imperante recuperarlo, ya que puede ayudar a identificar el arma utilizada en el disparo. Debe considerarse que los cartuchos de arma calibre .410 sólo abren tres pétalos de la cruz de Malta, en vez de cuatro. La herida aparece como central redonda rodeada de tres heridas contusas en forma de triángulo.

Conforme se aleja la boca de fuego de la víctima, la divergencia y la dispersión de los perdigones aumenta. Esto afecta el diámetro de orificio de entrada, que aumenta hasta llegar al primer metro, donde las heridas de los perdigones comienzan a dispersarse. Esta dispersión en forma de cono es llamada rosa de dispersión de Cevidalli. Su diámetro equivale a una longitud de cabeza por cada 5 m que se aleje del cuerpo (Bonnet). Cada perdigón actúa como un proyectil independiente, dejando su propio orificio de entrada con anillo de contusión.

Si se golpea un objetivo intermedio, casi siempre una barrera, se observa un efecto de bolas de billar entre los perdigones. Esto ocurre porque los perdigones que golpean al objetivo intermedio se detienen en el aire. Los perdigones que vienen detrás de éstos los alcanzan y los golpean de manera irregular. Esto causa que aquéllos se detengan y los primeros salgan de la rosa de dispersión previamente establecida. Así un tercer grupo de perdigones golpeará a los segundos, creando una dispersión aún mayor.

Las lesiones viscerales dependen de la distancia del disparo. A cortas distancias los perdigones y gases pueden desintegrar los órganos. Al aumentar la distancia cada perdigón actúa como un proyectil disparado por armas de proyectil único. El trayecto del disparo es más difuso que el causado por otras armas, especialmente en disparos a distancias cortas, ya que los perdigones actúan como un solo proyectil altamente deformado; esto asegura alta irregularidad de la herida de entrada y un fuerte potencial para la destrucción. A veces existen cavitaciones completas dentro de la herida; esto no es causado por un cono de alta presión, como en las heridas por armas de fuego de alta velocidad. Lo causa la gran fuerza del disparo y la destrucción mecánica que ocasionan los perdigones, y en ciertos casos, los gases que los acompañan.

Al igual que las armas de disparo único, si algún perdigón golpea tejido óseo le transferirá su energía cinética, causando que los fragmentos del hueso desprendidos actúen como proyectiles secundarios. Por la fuerza del disparo de una escopeta, muchas veces estos fragmentos crean heridas de salida de forma altamente irregular.

Los orificios de salida causados por perdigones son raros. La mayoría de los perdigones pierden su energía en el cuerpo, secundario a su poca masa y velocidad relativamente baja. Muchas veces se observa hematoma en los tejidos profundos del sitio de salida frustrado, el perdigón se palpa debajo de la piel, que es fuerte para evitar la fase final de salida. Es común encontrar migraciones, ya que la forma esférica de los perdigones permite su migración. Por lo anterior, los estudios radiológicos en este tipo de lesiones son importantes para la corroboración del orificio de entrada-trayecto y la localización final de los perdigones.

## Problemas medicolegales: distancia a la que se disparó

Cada proyectil disparado presenta características especiales al momento de causar una herida. Éstas dependen de la distancia a la que se disparó y reflejan los elementos que lo acompañan al salir por la boca de fuego, son: gases, llama, granos de pólvora no quemada o en combustión y humo. La apa-

riencia de la herida es modificada en gran manera al variar la distancia, por ello conviene mencionarlas en términos del aumento de la distancia de la detonación en relación con la víctima.

## Disparo de contacto o a bocajarro

Se produce cuando la boca de fuego del arma está en contacto directo con la superficie del cuerpo al momento del disparo. Es también llamado bocajarro, ya que asemeja la boca de un cántaro, completando el fondo de saco el resto de la similitud. En este tipo de heridas, los elementos del disparo (humo, partículas de pólvora no quemada o en combustión, vapores metálicos y monóxido de carbono) se encuentran en el trayecto de la lesión (tatuaje interno). En los disparos de contacto, los elementos se introducen en el trayecto, pero al separarse la boca de fuego de la víctima, los elementos se van separando. Se pueden encontrar trazos de carboxihemoglobina en la herida, secundario a la absorción de monóxido de carbono, lo que da una coloración rojo-cereza de los tejidos vecinos, pero aunque esta coloración no esté presente se puede hallar carboxihemoglobina en un orificio de entrada si se realiza un análisis químico y tomando una biopsia de control de cualquier otra parte del cuerpo.

Cabe mencionar que es muy diferente un disparo por alguien con experiencia en las armas en comparación con quien carece de ella. Si la persona no está acostumbrada a la patada o retroceso del arma provocado por la fuerza de propulsión al momento de detonar el disparo, el sello del arma contra la piel se aflojará y los elementos del disparo escapan del orificio de entrada, causando que la piel circundante resulte afectada. Si la persona tiene experiencia en el manejo de armas de fuego y puede maniobrar el arma a través de su patada, la distancia entre el arma y la piel será mínima y se reflejará en los signos de boca de jarro y boca de mina.

En la ropa se puede encontrar el **signo de calcado o signo de Bonnet**. Éste se presenta al momento de que entre la boca de fuego y el tejido lesionado se encuentran fragmentos de ropa con una trama laxa. El humo que no se quedó en la ropa, mancha la piel. Al momento de retirar la vestimenta de la persona, se encontrará dibujada la trama del tejido textil sobre un plano profundo de la ropa o sobre la piel.

Vargas Alvarado describe al **signo de deshilachamiento crucial o signo de Nerio Rojas**, como el desgarro en forma de cruz en la ropa al momento de recibir un disparo.

El **signo de la impronta de la boca de fuego o signo de Puppe-Werkgartner** es una impresión en forma de sello de la parte distal del cañón (boca de fuego) sobre la piel. Se debe a varios factores; primero, a que el individuo que detonó el arma, presionó firmemente contra de la piel del individuo lesionado, marcándolo con una contusión activa; segundo, a la quemadura causada al momento en que la boca de fuego actúa como un sólido caliente por el calentamiento secundario a la flama de la ignición de la pólvora; tercero, la piel se levanta en contra de la boca de fuego. Esto es secundario a la sobredistensión subcutánea causada por la expansión de los gases del disparo, lo cual se observa con frecuencia entre el cráneo y la piel. El signo de la impronta tiende a ser más elaborado si se utilizan pistolas o armas semiautomáticas; esto se debe a que este tipo de armas tienen mecanismos para apuntar o autorrecargar balas cerca de la boca de fuego, que dejan su calcado junto con la boca de fuego.

Este signo también puede presentarse en el tórax o abdomen, donde no sólo es la piel la que se proyecta sobre la boca de fuego, sino todos los tejidos en conjunto. Esto hace que el signo de la impronta sea mayor que la boca de fuego del arma detonada.

**Signo de la boca de mina o signo de Hoffman**. Debido a la sobredistensión subcutánea causada por la expansión de los gases del disparo, se producen lesiones cutáneas importantes dando un

aspecto anfractuoso e irregular en los bordes de la piel del orificio de entrada. Estos gases entran a través de la piel junto con el proyectil, pero quizá sólo una pequeña parte pueda acompañarlo en su trayecto ya que alguna estructura obstaculizó su paso, por ejemplo, el cráneo. Estos gases se acumulan debajo de la piel, creando un domo de piel y tejido celular subcutáneo hasta que explotan, dejan una herida desgarrada y ennegrecida. Estas heridas pueden tener forma de cruz, de estrella o desgarrada. Aunque este tipo de lesiones son frecuentes en cráneo por las características anatómicas en esa región, pueden presentarse en otras partes del cuerpo con hueso subyacente, como nuca, esternón, hombros y crestas ilíacas. Mientras más carga de proyección contenga el arma, mayor poder de disrupción tendrá y más grande será la herida.

En disparos de contacto, producidos por escopetas, rifles o armas de alto poder, el gas de estas detonaciones puede entrar al cráneo y producir su estallido con evisceración de la masa cerebral.

## Disparo de corta distancia o a quemarropa

Es el disparo que se produce cuando entre la piel y la boca de fuego del arma existe una distancia no mayor a 1 cm (distancia que recorre la llama), exceptuando los disparos de contacto directo. La llama quema la piel o las ropas de la víctima (quemarropa). La piel puede presentar vesículas secundarias a la quemadura de la flama. Mientras mejor sea la calidad de la pólvora, se hallarán menos rastros de la llama en la piel o pelo de la víctima.

El efecto de la flama también se ve en el cabello o en el vello alrededor de la herida. Debido a que el vello de tórax y brazos es más fino y delgado, tiende a quemarse más rápido y completamente a diferencia del cabello del cuero cabelludo. A veces no se encuentra el pelo quemado, sino que la flama actúa sobre la queratina fusionando varios cabellos, que se unen en la punta en una sola masa de queratina.

En este tipo de disparos se encuentra una superposición de tatuaje, de ahumamiento y de la quemadura alrededor del orificio de entrada. Este tatuaje es **mixto**, ya que los elementos se encuentran fuera y dentro de la herida.

En ciertos disparos a corta distancia y contacto directo se puede encontrar material biológico dentro del cañón del arma y en las manos y ropas de la persona que disparó. Se pueden encontrar desde sangre hasta fragmentos de hueso, tejido adiposo, material encefálico o tejido ocular. Karger y Bajarowski realizaron estudios acerca de la salpicadura. Concluyeron que la mayor parte de las veces se encuentra en el cañón del arma, pero puede hallarse en las manos y mangas del detonador. Se puede buscar esta salpicadura en zapatos y pantalones del agresor, ya que las partículas de sangre viajan hacia el piso en vuelo parabólico.

## Disparo de distancia intermedia

En este caso se trata de disparos realizados entre 1 y, máximo, 70 cm de distancia entre la boca de fuego y la víctima (que es la distancia que recorre el resto de los elementos que componen el disparo y se manifiestan a través del tatuaje deleble e indeleble, como son la pólvora y el humo). Más allá de esta distancia los elementos del disparo comienzan a separarse y no se observan sus marcas en la lesión.

En los orificios creados por disparos de distancia intermedia se observa desde adentro hasta afuera el halo de Fisch, compuesto por los anillos de enjugamiento y de contusión, respectivamente; alrededor de éste se encuentra el tatuaje de pólvora, también conocido como **taraceo**, que constituye una lesión *antemortem*, y asegura que la persona estaba viva al momento de recibir el disparo. Si éste fue producido después de que el corazón de la persona dejara de latir, sólo existirían las marcas

mecánicas producidas por los granos de pólvora y no el halo inflamatorio. Junto con el tatuaje de pólvora se encuentra el negro de humo, también llamado falso tatuaje o tatuaje deleble. Se debe al depósito de humo que sale junto con el resto de los elementos al momento del disparo. El negro de humo puede ser borrado al momento de la asepsia o manipulación de otro tipo o removerse como consecuencia de fuerte hemorragia.

Cuanto más se aleje la boca de fuego de la víctima al momento del disparo, más separados se encontrarán sus elementos. Cada modelo de arma y munición diferentes darán distancias específicas, dependiendo de la fuerza que producen y su calidad. La presencia de un silenciador absorbe gran parte de estos elementos, haciendo parecer que la detonación fue a una distancia mayor. Se cree que aunque el tatuaje se forma a estas distancias predeterminadas, los granos de pólvora viajan a distancias mayores. Esto significa que si se encuentran granos de pólvora en la ropa o piel de la persona, no siempre representa que éste fue un disparo de distancia intermedia. Aun así, a distancias mayores los granos de pólvora difícilmente atravesarían la piel para causar una herida. Muchas veces el tatuaje no se produce en áreas de la piel con estratos córneos amplios, como palmas y plantas.

Se puede utilizar la prueba de espectrometría para buscar los elementos metálicos que acompañan al disparo. En la elaboración del detonador y la pólvora se utilizan múltiples y diversos metales. Los de mayor cantidad acompañan al proyectil fuera del cañón y recorren distancias previamente investigadas: el mercurio del fulminante recorre entre 45 y 60 cm; el cromo, coadyuvante para la corrección de la pólvora, se encuentra en heridas causadas por disparos de hasta 40 cm; el bario, al que se le da el mismo uso que el cromo, recorre no más de 30 cm. Para confirmar estos datos se analiza mediante activación neutrónica, que es un proceso más completo sobre el antimonio y el bario.

## Disparo de larga distancia

Este tipo de heridas las causan proyectiles disparados a más de 70 cm de la víctima. Los elementos del disparo pierden fuerza cinética rápidamente, y se disuelven en el aire. Sólo el proyectil alcanza a la víctima. Se presentarán los signos de contusión mecánica del proyectil sobre la piel: anillo de enjugamiento, anillo de contusión y orificio. Estos signos están presentes si el disparo fue hecho desde 70 cm hasta cientos de metros, dependiendo del poder del arma o las municiones. No es posible determinar la distancia exacta del disparo en disparos de larga distancia.

En el estudio forense se atenderán otros elementos no sólo al examen del cuerpo de la víctima. Muchas veces la ropa absorbe los elementos del disparo y si se examina solamente el cadáver desnudo, cualquier herida podría asemejar a una herida por disparo de larga distancia.

## Dirección del disparo

Es de imperante necesidad para el médico forense conocer los indicios que le permiten determinar la dirección del disparo. Si se logra discernir la distancia, dirección y trayectoria de un disparo, se podrá reconstruir el hecho.

Si la herida cuenta con algún tipo de tatuaje, éste indica la dirección secundaria a su oblicuidad. El área de mayor densidad de granos, o con mayor oscuridad del negro de humo, apunta hacia el lugar del disparo. Del otro lado del disparo se observa menor densidad del tatuaje. Si el tatuaje está distribuido de forma circular, se infiere que el disparo fue realizado de manera perpendicular.

Los disparos que entran de manera perpendicular al sitio de entrada producen orificios redondos. Si existe un ángulo de disparo, el orificio de entrada reflejará este ángulo. Los elementos del orificio también muestran esta oblicuidad; el halo de Fisch se observa como semiluna que rodea al

orificio, apuntado hacia la dirección desde donde se realizó el disparo. Mientras más oblicuo sea el disparo, más larga será la semiluna, ya que el proyectil contunde la piel antes de penetrar.

Si se revisa la trayectoria del disparo, se nota que la semiluna se aleja o acerca hacia el lado del trayecto. Si ése se aleja, significa que el disparo fue hecho a distancia de contacto. Si se acerca al arma, que fue hecho a corta distancia.

Si el disparo causa un orificio de salida además de otro de entrada, y si ambos son previamente identificados, se pueden unir con algún tipo de marcador por afuera del cuerpo, para demostrar gráficamente su trayectoria (ver la figura VI-15, en el atlas a color).

Existe también el problema de la postura del cuerpo de la víctima al momento del impacto. Muy comúnmente se asume que la persona fue herida mientras yacía de pie en posición anatómica. Las personas, especialmente en una situación de pelear o huir, se mueven o esquivan en gran variedad de posiciones, que cambian cada segundo al momento de recibir el impacto del proyectil.

## Estudios complementarios

### Estudios radiológicos

Los estudios radiográficos establecen la presencia de un proyectil metálico dentro del cuerpo, identifican sus fragmentos, determinan su localización y determinan el tipo de munición utilizada en el disparo. En proyectiles de plomo, es posible ver un camino de fragmentos metálicos muy pequeños, paralelo a la herida. Muchas veces ayuda a la detección del proyectil, ya que éste fácilmente migra por los planos musculares o el tejido vascular. Aun cuando el paciente presente heridas de salida, la toma de radiografías debe de realizarse, ya que el proyectil pudo tener suficiente energía cinética para causar una herida, pero no para salir del cuerpo; pudo ser retenido por la ropa de la persona; la herida de salida pudo ser causada por un fragmento de hueso que actuó como proyectil secundario; o en caso de ser bala con camisa, pudo separar sus componentes. Es posible que el proyectil haya migrado. Si no se encuentra evidencia del proyectil en la radiografía en el área del disparo, se debe de tomar radiografías de todo el cuerpo para descartar émbolos.

Según DiMaio, es posible hallar balas viejas alojadas en el cuerpo al tomar una radiografía. Éstas se distinguen de un disparo reciente por una capa gruesa de tejido cicatrizal fibroso. Los proyectiles presentan coloración negra, secundaria a su oxidación.

Thali y colaboradores recrearon las heridas por arma de fuego en cráneo contra un modelo no biológico. Se compararon radiografías y tomografías axiales y se encontraron similitudes impactantes. Los autores concluyen con la idea de realizar estudios y conclusiones anatomopatológicas sin necesidad de realizar cortes invasivos.

### Análisis de otros componentes

Cada vez que se detona un arma los elementos del disparo pueden escapar por otros lugares que no sea el cañón. Estos residuos se alojan en las manos de la persona que accionó el arma o en el cuerpo de personas expuestas a la detonación.

La prueba más clásica era la prueba de la parafina, en la cual se sumergía la mano del sospechoso en parafina derretida a 40°C. El calor de la parafina dilata los poros, quedando los residuos expuestos a la parafina y adheridos a ella. El color blanco de la parafina evidenciaba aún más los gránulos oscuros de la pólvora negra. A veces se agregaba difenilamida, que evidenciaba nitritos en la parafina, dándoles una coloración azulada. La falta de especificidad (los nitritos pueden encon-

trarse en el ambiente y en las manos de una persona que no ha disparado un arma) tornó obsoleta la utilidad de esta prueba.

La espectroscopia de absorción atómica sin flama (*flameless atomic absorption spectroscopy*, FAAS) detecta antimonio, bario, plomo y cobre, elementos del detonador del proyectil. Según DiMaio, se deben buscar estos residuos en el dorso de la mano, ya que ahí se depositan estos metales. Si se encuentra evidencia de estos metales en la palma de la mano, se sospecha de una maniobra defensiva. Se evitará utilizar hisopos con mango de madera, ya que éstos pueden contener bario y contaminar la muestra. Una desventaja es su gran número de falsos negativos. Si la prueba es negativa, no puede negar que la persona disparó un arma. El lavado de manos puede esconder estos elementos.

Se puede evidenciar la presencia de residuos de disparo al realizar una microscopia electrónica de energías dispersivas de rayos X (SEM-EDX, por sus siglas en inglés), que se basa en realizar espectroscopia por medio de un microscopio electrónico de barrido. Se levanta el material de las manos con tela adhesiva y se digitaliza. Permite determinar la composición química de cualquier espécimen, además de su morfología y estructura. Esto se realiza al analizar los rayos X emitidos por cualquier material en respuesta a ser bombardeados por partículas cargadas. El número y características especiales de los rayos X emitidos de cualquier material se analiza en un espectrómetro de energía dispersiva; por tanto, se puede medir la composición elemental de cualquier elemento sospechoso. Si esto se combina con la microscopia electrónica, la cual utiliza un microscopio que puede magnificar más de 250 000 veces, la información de la distribución, composición y abundancia de elementos en la muestra es muy eficaz. Este método se utiliza para encontrar residuos de los elementos metálicos del propulsor en las manos del probable detonador del arma. Las desventajas de este método incluyen que el equipo es caro, el análisis es cualitativo y el método es caro y lento. Otra desventaja es la poca especificidad de los datos para un disparo. Si la prueba da positiva para residuos, no significa que la persona disparó el arma sino que pudo haber estado cerca del arma detonante, o tocado un arma que recientemente fue detonada.

DiMaio menciona que el SEM-EDX puede utilizarse en fragmentos de balas recuperados en cuerpos. Estos fragmentos pueden estar tan mutilados que una comparación contra otras balas sería imposible. Por ello la comparación utilizando esta técnica es de gran ayuda en el reconocimiento de las balas. El SEM-EDX es importante también al momento de distinguir materiales en las heridas. En un informe de caso, Adeyi y colaboradores mencionan que usan esta técnica para distinguir un material muy parecido al hollín en una herida de bala a corta distancia. El problema legal surge cuando el tirador declaró que los disparos fueron realizados a larga distancia. Al momento de realizarse la prueba, ésta arrojó datos que indicaban que el material era plomo del proyectil, ya que éste había atravesado objetivos intermedios antes de llegar a la víctima. Este impacto intermedio liberó plomo, el cual se depositó en forma circular alrededor de la herida asemejando una herida intermedia. En este caso se justifica el uso de la prueba al distinguir la distancia del disparo.

La espectroscopia de emisión atómica por acoplación inductiva de plasma (ICP-AES) es otra técnica de detección de metales que usa la acoplación inductiva de plasma para hacer que los átomos de diferentes elementos se escindan y emitan radiación. Esta radiación es característica de cada elemento. Al medir su cantidad se infiere la presencia o no de los elementos del disparo. Un estudio por Molina y colaboradores comparó el ICP-AES con el SEM-EDX. Se encontró el mismo porcentaje de casos (50%); en donde en una persona con diagnóstico seguro de disparar un arma, y sin manipulación posterior para tratar de borrar el residuo de arma de fuego, no apareció ningún tipo de residuos. Sin embargo, el ICP-AES es más sencillo y barato que el SEM-EDX, haciéndolo por lo tanto un método popular. Es posible investigar la presencia de **carboxihemoglobina en sangre**, secundaria a la absorción de monóxido de carbono en heridas por armas de fuego en contacto con la piel. El

monóxido de carbono de los gases se combina con la hemoglobina y mioglobina de los tejidos para dar una coloración rojiza-rosa al interior de la herida. Esta coloración aparece sólo en el orificio de entrada, pero existen casos donde sigue el trayecto de la herida hasta su orificio de salida. La presencia de carboxihemoglobina distingue un orificio de entrada de un orificio de salida, especialmente si la descomposición ha hecho difícil esta distinción.

La **espectroscopia infrarroja** es otro método para identificar diferentes compuestos y revelar la composición de materiales no identificados.

Si se encuentra una bala en una escena de crimen, es posible recuperarla y por medio de **procesos citológicos** evidenciar si la bala pasó por el cuerpo, y si éste fuere el caso, qué órganos atravesó en su trayecto. Lo más común de encontrar es grasas y pequeños vasos sanguíneos. Este tejido también puede estudiarse mediante métodos de análisis de ADN para lograr conectarlo con el ADN de una persona sospechosa o muerta.

## Quemaduras

Una **quemadura** es una lesión causada a cualquier tejido del organismo por el efecto del calor, también por electricidad, frío, químicos corrosivos, radiación o fricción. Estos efectos ambientales tienen en común que causarán disrupción de las proteínas de los tejidos, intrínsecamente se trata de una quemadura. Singer y colaboradores mencionan que esta desnaturalización de las células afecta de manera marcada a la bimembrana lipídica de la pared celular, en especial a sus adenosintrifosfatasas. Con la disrupción de estas proteínas y de la pared celular la célula muere, dando paso a necrosis general. Es común que esta desnaturalización proteínica se cause con lesiones térmicas, sea por contacto directo del calor sobre los tejidos en forma de llama, vapor de agua, contacto directo con un sólido caliente o un material citotóxico corrosivo.

Las quemaduras involucran disrupción de tejido altamente dañina e irreversible. Singer y colaboradores mencionan **tres zonas concéntricas** alrededor de una quemadura. El primer círculo es la quemadura *per se*, con pérdida de tejido irreversible secundaria a la necrosis a nivel celular. Rodeando a esta zona se encuentra un aro de isquemia, donde la circulación local se encuentra en sincero colapso. A diferencia de la zona de necrosis, esta zona es recuperable; por tanto, en esa zona se pone más atención en los departamentos de investigación y tratamiento. Finalmente, se encuentra una zona de hiperemia, más grande que las anteriores, la cual es consecuencia de aumento de la circulación sanguínea adyacente a la lesión. Esta zona busca nutrir de fluidos a la quemadura para disipar el calor a través de los vasos sanguíneos.

El aumento de circulación en la tercera zona no es totalmente benéfico, ya que con la lesión se logra una activación altamente variada de las cascadas de inflamación y coagulación, que causan un flujo de un sinnúmero de factores hematológicos activados hacia una ya de por sí dañada microcirculación. Si este aumento de circulación no viene acompañado de un aumento también en el líquido libre, se provocaría la formación de **trombos** y microtrombos en la zona isquémica de la quemadura, provocando aumento de la zona necrótica y saboteando cualquier intento del cuerpo en sanar. La circulación dañada también deja escapar este líquido libre hacia un tercer espacio, prohibiéndole al cuerpo la expansión intravascular y creando una zona perjudicial de edema. Singer y colaboradores mencionan que el ciclo de isquemia-reperusión forma radicales libres, capaces de causar daño mayor al tejido.

La importancia de las quemaduras debe recalarse; son lesiones no intencionales de mayor prevalencia en países desarrollados y emergentes. La Asociación Estadounidense de Quemaduras (ABA,

por sus siglas en inglés) informa que, en promedio, se atienden 450 000 quemaduras por año, 45 000 pacientes son internados y 3 500 fallecen. De estas muertes, 75% se presenta en la escena o durante el transporte a un centro de salud. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en datos de 2004 en México, en promedio se perdieron 13 años de vida saludable debido a quemaduras. Las lesiones por quemaduras suelen ser morfológicamente peculiares, permiten hacer un diagnóstico sencillo. La incidencia de muerte ha disminuido de manera constante, debido a la aparición y desarrollo de unidades especializadas en el tratamiento de pacientes con quemaduras. Aun así las complicaciones son comunes y variadas, por lo que es nuestro deber conocer las diferentes clasificaciones, morfologías, complicaciones y la intención con que los diferentes tipos de quemaduras se presentan.

## Clasificación

La acción traumática de las quemaduras sobre el cuerpo se clasifica de diferentes maneras, según la finalidad con que se dividan, sea diagnóstico, pronóstico, por comorbilidades, por extensión o profundidad o con fines de tratamiento. En la medicina legal es útil tomar como ejemplo a la clasificación estadounidense de las heridas, que utiliza la profundidad de la quemadura para entender el daño causado en los tejidos, y su clasificación y tratamiento adecuados. Esta clasificación es rápida y fácil de utilizar, ya que no requiere ningún instrumento o método de imagen radiológica, sólo con una evaluación clínica rápida se realiza un diagnóstico. El cirujano francés Ambrosio Paré, padre de la medicina forense, ideó esta clasificación, tan útil hoy como cuando fue descrita.

## Quemaduras de primer grado

Son las quemaduras que afectan en profundidad sólo la epidermis (figura VI-16). Se les reconoce por su evidente **eritema**, al cual acompaña una textura seca. No tiene complicaciones más allá de un dolor que puede ser manejable, que es consecuencia de la compresión de los nervios sensitivos en la piel por los vasos sanguíneos dilatados, que también provocan el marcado eritema. El ejemplo más común de las quemaduras de primer grado son las quemaduras solares, que causa la energía radiante del Sol. Dentro de la clasificación legal de las lesiones y para su clasificación de un dictamen previo de lesiones, este tipo de quemaduras no pone en peligro la vida, tarda menos de quince días en sanar (con una particular manera de sanar en descamación) y no deja cicatriz visible.

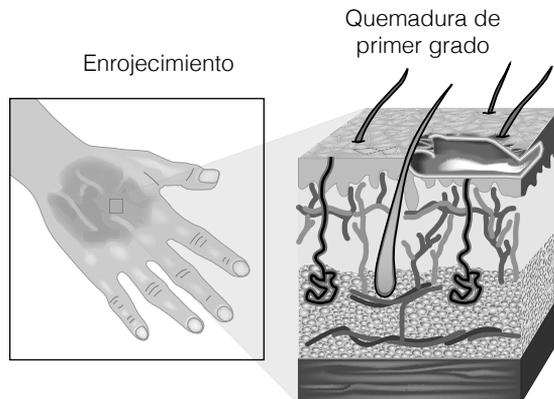


Figura VI-16. Quemadura de primer grado.

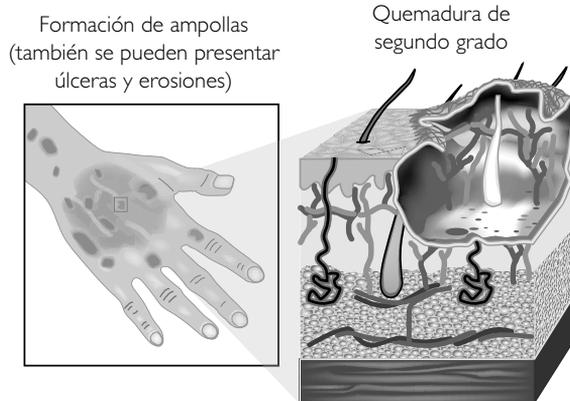


Figura VI-17. Quemadura de segundo grado.

## Quemaduras de segundo grado

Estas quemaduras involucran toda la extensión de la epidermis y una profundidad variable de la dermis, sólo afectan la dermis superficial (figura VI-17). Tiene apariencia edematizada y eritematosa, pero además se incluye a la formación de **flictenas**. Éstas son vesículas de tamaños variables llenas de líquido seroso, con contenido plasmático rico en histamina. Estas vesículas aparecen a partir de la separación de la epidermis y la dermis, las rodea un halo congestivo. A la presencia de un exudado albuminoideo dentro de las vesículas (probando que fueron creadas *antemortem*) se le llama **signo de Chambert**; sirve para el diagnóstico diferencial contra ampollas creadas en el proceso de putrefacción de un cadáver. Las quemaduras de segundo grado son dolorosas, presentan apariencia húmeda. Para fines legales, estas quemaduras ponen en peligro la vida, siempre y cuando involucren más del 30% de la superficie corporal, tardan menos de 15 días en sanar y no dejan cicatriz visible. Si no se tratan a tiempo pueden evolucionar y convertirse en quemaduras de tercer grado.

## Quemaduras de tercer grado

Estas quemaduras involucran todo el espesor de la piel, epidermis y dermis (figura VI-18). Su apariencia es blanquecina, debido a la avascularidad del tejido dérmico. Cuenta con gran cantidad de **escaras**, placas de tejido celular subcutáneo quemado, que semejan el cuero y cubren casi toda la lesión. Debido a que las terminaciones nerviosas fueron destruidas, estas quemaduras no duelen. Suelen tener complicaciones, como contracturas musculares o amputaciones traumáticas.

Las quemaduras de primer y segundo grados curan a partir de sus bordes libres y de los anexos dermatológicos. La capa basal de la piel adyacente a la quemadura da la pauta para el crecimiento de células epiteliales nuevas, pero este crecimiento es limitado. Además, los folículos pilosos y glándulas sebáceas aportan nutrimentos para la regeneración celular. En las quemaduras de tercer grado, estos apéndices pueden ser dañados, puede afectarse el crecimiento epitelial con subsecuente cicatrización traumática (figura VI-18) y en ocasiones queloidea, y el requerimiento de un procedimiento quirúrgico, como escarotomías o injertos de piel. Las complicaciones son más evidentes, la infección y la deshidratación son comunes. Para fines legales, estas lesiones tardan más de 15 días en sanar (de hecho, la curación es lenta), dejan cicatriz visible si se encuentran en cara, cuello o pabellones auriculares, ponen en peligro la vida.

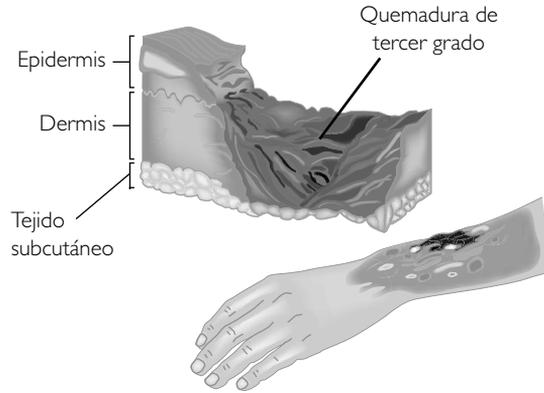


Figura VI-18. Quemadura de tercer grado.

## Quemaduras de cuarto grado

Estas quemaduras se extienden en profundidad a lo largo de toda la extensión de la piel hasta llegar a **tejidos profundos**, como tejido celular subcutáneo, músculo o hueso. Son quemaduras con chamuscaduras y zonas negras de **carbonización** de tejidos (figura VI-19). Al igual que las quemaduras de tercer grado, no tienen sensibilidad al dolor. Se debe entender que la mayoría de las lesiones por trauma térmico tienen diferentes profundidades, con presencia de quemaduras de grados mixtos. Para fines medicolegales, estas lesiones tardan más de 15 días en sanar, dejan cicatriz visible, es posible que pongan en peligro la vida.

## Extensión

Una clasificación muy útil para la intensidad de las quemaduras es la realizada por la **extensión** de las quemaduras sobre la superficie corporal total. La estimación de la superficie corporal afectada sólo incluye quemaduras de segundo, tercer y cuarto niveles, dejando fuera a las quemaduras de primer nivel. Este cálculo debe ser lo más preciso posible, ya que la administración de volumen y líquidos, piedra angular del tratamiento de las quemaduras, toma como base la superficie corporal afectada.

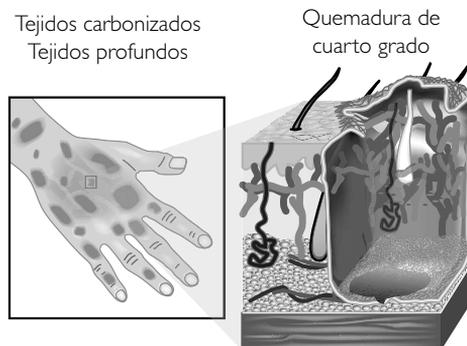


Figura VI-19. Quemadura de cuarto grado.

Además, la clasificación de la intensidad de una quemadura se basa en la superficie total quemada y determina la atención al paciente en su domicilio, en el hospital o en una unidad de cuidados intensivos.

En este apartado entra en función la “**regla de los nueve**”, la cual permite estimar rápida y clínicamente la superficie corporal afectada (figura VI-20). Bajo esta regla, cada parte del cuerpo aporta una cantidad alrededor del 9% a la superficie total corporal, por lo que es fácil de recordar.

La regla de los nueve dicta que la cabeza da 9%; tronco anterior, 9%; tronco posterior, 9%; cada extremidad inferior anterior, 9%; cada extremidad inferior posterior, 9%; cada extremidad superior, 9%; genitales y perineo, 1%. Si estas áreas anatómicas no son completamente cubiertas en una quemadura, se estima el área quemada al compararla con la palma de la mano; Perry y colaboradores mencionan que la palma de la mano del paciente, incluyendo sus dedos, está muy cercana al 1% de su superficie corporal total.

Para estimar el grado de extensión de una quemadura en un niño se utiliza la tabla de Lund-Browder. Esta tabla da diferentes porcentajes de superficie corporal total a las partes del cuerpo del infante, debido a que sus proporciones no son iguales a las de un adulto (ver la figura VI-13). Por ejemplo, la cabeza de un niño aporta 18% de su superficie corporal total, el doble del porcentaje que aportaría la cabeza de un adulto. Asimismo, cada una de sus piernas sólo aportan 13 a 14%, en comparación con 18% que aportan las de un adulto. Es importante estimar de manera correcta el porcentaje total quemado, no sólo para el tratamiento adecuado, sino también para fines legales: en un niño, a diferencia de un adulto, el porcentaje de superficie corporal requerido para considerar

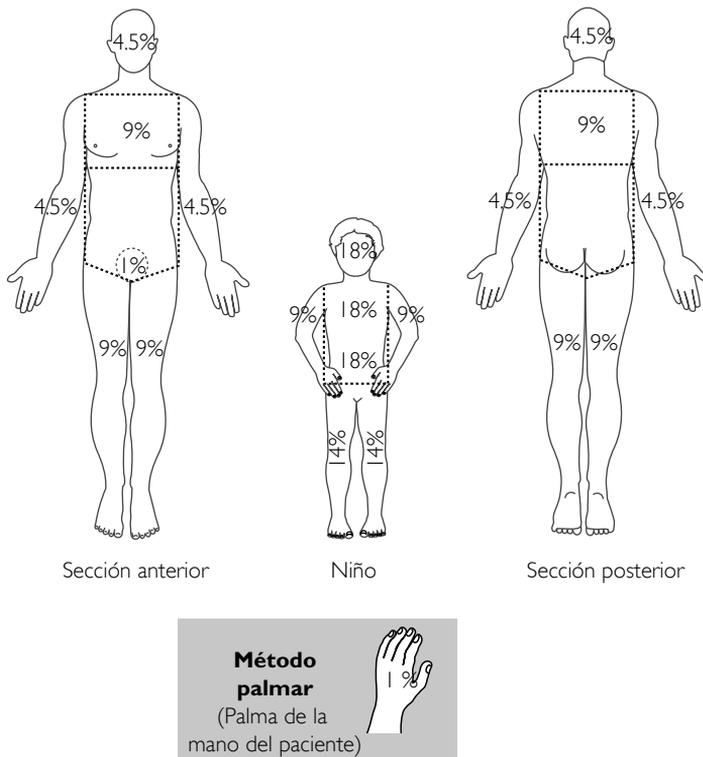


Figura VI-20. “Regla de los nueve”.

que una quemadura pone en peligro la vida es de sólo 15%. La tabla de Lund-Browder calcula la relación de las diferentes partes del niño a través de su crecimiento, ofrece porcentajes en niños recién nacidos, de uno, cinco, 10 y 15 años, respectivamente. Existen además tablas adecuadas a recién nacidos y pacientes adultos obesos.

Los pacientes que más observaremos están en tres grandes grupos: niños, ancianos e intoxicados. La mayoría de las quemaduras son accidentales, estos grupos comparten la misma particularidad: primero, son descuidados; segundo, es difícil para ellos escapar de la fuente que causa su quemadura, llevando a peor pronóstico.

## Agentes causales

Hay una gran variedad de agentes causales de las quemaduras por calor. Es importante reconocer estas causas, ya que del estudio de las particularidades de cada una se infiere su mecanismo de acción y su etiología. La morfología de las lesiones depende del agente con que fue causado:

**Fuego directo.** Son lesiones amplias, con superficie irregular. En este tipo de quemaduras se observa un patrón **ascendente** en la lesión; esto es, las lesiones son de mayor gravedad en la parte inferior del contacto con la llama, su nivel de gravedad disminuye al ir ascendiendo, muchas veces tienen los cuatro grados de quemadura en la misma lesión. Tiene la particularidad de que quema y carboniza los vellos con que entra en contacto, así como los tejidos. Es un tipo de quemadura seca. Al explorar un cuerpo quemado por llamas, se encontrarán respetadas las áreas del cuerpo que se encuentren “protegidas” por prendas ceñidas. Las quemaduras por fuego directo son consecuencia de un accidente, o cuando el paciente perdió el conocimiento debido a intoxicación por CO. En la literatura encontramos también quemaduras por fuego directo de manera homicida, incluso inmoluciones suicidas, cuando una persona se inmola como forma de protesta o martirio, como menciona Sukhai.

**Líquidos hirviendo.** Cuando las quemaduras son causadas por líquidos en ebullición son accidentales. Las lesiones tienen un carácter **descendente**, siendo de mayor gravedad en el área de contacto, y mientras el líquido baja a lo largo de la piel se va enfriando, por lo que la gravedad de la lesión disminuye mientras recorre el cuerpo de arriba abajo según el recorrido del líquido. Además se hallan quemaduras en salpicadura, que ayudan a determinar la dirección del líquido agresor y reorganizar la cinemática del evento.

Las quemaduras se acentúan en lugares donde los líquidos se acumulan, como la ropa ceñida. Ésta es importante en la gravedad de las quemaduras: si es muy absorbente, exacerba la quemadura al poner en contacto prolongado al agente con la piel. Si la ropa no es permeable, protegerá a la piel del líquido. Los líquidos en ebullición respetan los vellos, a menos que sean sobrecalentados, como metales fundidos o ciertos aceites.

La mayor parte de las quemaduras accidentales las causan líquidos hirviendo o líquidos flama- bles. Uno de los grupos de edad que más quemaduras presenta son los niños de 2 a 4 años de edad, las quemaduras por líquidos calientes son la manera más común de que se causan estas lesiones. Muchas veces los niños jalen contenedores con agua hirviendo a mayor altura que la suya, con lo que propician quemaduras más serias en cara, cabeza, hombros y tórax. Por último, Demling y Gates mencionan que como el agua es mil veces más conductora que el aire, se requiere una temperatura menor para causar lesiones más graves en comparación con el fuego directo.

Uno de los usos más crueles de los líquidos hirviendo es el **vitriolaje**. En esta práctica se utilizan líquidos en ebullición, muchas veces aceite, para sumergir la cara de personas recientemente fallecidas o vivas, con intención de borrar indicios que ayuden a su identificación. Esta técnica también

se utiliza para borrar huellas dactilares y genitales externos, dificultando aún más la identificación del individuo.

Las **quemaduras en calcetín** o **quemaduras en guante** son una morfología particular para las quemaduras por líquidos. Se ven como una línea demarcada entre piel quemada y piel sana, específicamente en las extremidades distales superiores e inferiores. Son un serio indicador de maltrato infantil, de manera que deben ser identificadas e investigadas a este respecto.

**Gases en ignición.** Este tipo de gases causan lesiones con alto grado de daño, tienden a tomar grandes áreas del cuerpo. Comúnmente se ven involucradas con explosiones, ya sean bélicas, en conflictos urbanos (es común a consecuencia del uso de bombas Molotov) y en accidentes laborales. Una de las complicaciones más temidas de las quemaduras por estos gases es que el paciente los haya respirado, pues invaden las vías respiratorias y causan problemas para la ventilación. Las quemaduras por gases respetan las zonas con ropa.

**Vapores a temperaturas elevadas.** Provocan lesiones muy extensas. Este tipo de quemadura no respeta las zonas corporales cubiertas con ropaje.

**Sólidos.** Causan quemaduras más profundas que extensas. A semejanza de la forma del objeto con el que se efectuó la quemadura. No respetan vellos ni cabello, se observan en el área de la quemadura pelos retorcidos, dando un olor a pelo quemado. Ejemplo de ello son las quemaduras por cigarro: son más profundas que extensas, asemejan la forma redonda del cigarrillo y queman los vellos del área afectada. Para el caso particular de los cigarrillos, siempre se sospecha de una quemadura a conciencia cuando se observan; es difícil que se provoque una quemadura accidental con un roce del cigarrillo. por lo regular son múltiples y hay que tomar en cuenta que muchas veces se encontrarán en lugares de difícil acceso, para evitar que sean evidentes.

A diferencia de las quemaduras por líquidos, cuando se realiza una quemadura con un sólido a un tercero, es fácil controlar la profundidad y extensión de las lesiones. Por ello es común observar estas quemaduras en víctimas de tortura, de maltrato (infantil, a la mujer, al anciano o a personas discapacitadas), de manera sadomasoquista o para simular un ataque e inculpar a otra persona.

## Quemaduras por electricidad

Aquí se revisan dos tipos de etiología en las lesiones causadas por la electricidad. Primero se encuentra la electricidad artificial, creada por el hombre y utilizada en el área industrial. Cuando una persona fallece a consecuencia de la electricidad, se habla de **electrocución**. El segundo tipo de electricidad viene de la naturaleza (rayos y relámpagos). Cuando una persona fallece a consecuencia de la corriente natural, se habla de **fulguración**.

Al hablar de quemaduras se entiende que éstas las causan no sólo el efecto térmico, sino también el rápido paso de electrones a través del cuerpo. Cuando el intercambio de electrones se interrumpe por la resistencia de la piel, se crea una quemadura como consecuencia del daño al tejido. Otros tejidos, como los músculos o nervios, requieren de la electricidad como parte de su fisiología regular; por tanto, no ofrecen tanta resistencia como la piel. Por ello la mayoría de las quemaduras se presentan en la piel, pero las repercusiones fisiológicas del daño eléctrico se observan en los tejidos profundos, de manera similar a las lesiones por aplastamiento.

En la piel se encontrará una **marca eléctrica**; es decir, un orificio preciso que señala el lugar por donde entró la corriente eléctrica al cuerpo. Si la marca eléctrica pasó a través de un objeto, asemejará al objeto conductor. Es causada porque la principal barrera del organismo es la piel, y al momento de no permitir la entrada de la corriente esta barrera es quebrantada, produciendo

la conversión de energía eléctrica en calor y creando una quemadura. A la conversión de una corriente eléctrica a calor como consecuencia de una resistencia se le llama efecto Joule. Una vez sobrepasada la principal barrera, el resto de los tejidos son muy conductores, por su riqueza de líquidos y electrólitos. En este caso, la electricidad actúa sobre la piel como un objeto sólido, asemejando el efecto de masa. Mientras mayor cantidad de voltios en una corriente eléctrica, mayor el efecto sobre la piel, logrando efectos de masa que llegan a desprender miembros, fracturar extremidades o mutilar gravemente.

Siguiendo las guías etiológicas, y consecuentemente al aumento de la actividad humana relacionada con la electricidad, la gran mayoría de las marcas eléctricas de entrada se encuentran en las manos. Estas heridas son redondeadas, con bordes duros, levantados e invertidos, casi siempre con coloración parda-grisácea. De la misma manera, y conociendo la naturaleza del comportamiento eléctrico, cuando la persona entra en contacto con la corriente eléctrica se convertirá en parte de su recorrido. La corriente buscará una salida al medio, siempre a través del camino que menor resistencia ofrezca. Si la marca eléctrica de entrada se encuentra en las manos de los pacientes, la marca de salida se observa en sus pies. Similar al efecto de las heridas provocadas por proyectiles de armas de fuego, los orificios de salida causados por electricidad tienen los bordes evertidos (ver la figura VI-14 en el atlas a color). A diferencia de aquéllas, la fuerza de la corriente eléctrica varía en muy poca intensidad conforme avanza por el cuerpo, por lo que los orificios de entrada y salida son del mismo tamaño. Si la corriente eléctrica encuentra una zona de mucha resistencia, como un hueso, puede dividirse en lugar de desviar su trayectoria, lo cual posibilita hallar múltiples orificios de salida.

La intensidad del daño producido por las quemaduras eléctricas se mide por varios factores, sean eléctricos o biológicos. Al hablar de electrocución es común encontrarse con términos como voltaje, amperaje, resistencia y otros correspondientes a factores eléctricos, que varían en áreas geográficas, lo que hace más complicada esta correlación; también se encuentra que la susceptibilidad al daño eléctrico es variable de persona a persona, del lugar de los hechos, de las condiciones climáticas, del tiempo y área de contacto. Por tanto, aquí se divide la muerte por electrocución en tres grandes grupos, con causas y mecanismos diferentes y únicos para cada uno: electrocución por bajo, medio y alto voltaje. Sin embargo, es posible encontrar similitudes en cualesquiera de estos voltajes. Pruitt menciona que el calor, fuente de las quemaduras eléctricas, es un producto del flujo de la corriente eléctrica en una unidad de tejido. En lugares pequeños, como los dedos, la densidad es mayor, provocando quemaduras más serias que en áreas extensas, como el tronco.

## Bajo voltaje

Para fines de este libro, se considera bajo voltaje cuando la corriente eléctrica se encuentre entre 0 a 120 volts. Cuando existe electrocución a bajos voltajes, el mayor peligro que puede presentar una persona no es el daño o traumatismo eléctrico, sino la interrupción de la fisiología regular corporal. En especial vulnerabilidad se encuentra el sistema de conducción eléctrica cardiaco, causando una **inestabilidad eléctrica cardiaca**, con arritmias que llegan a la fibrilación ventricular y la muerte. Antes de morir, el paciente presenta signos similares a infarto: opresión torácica, pánico y sensación de muerte inminente. Este tipo de muertes son comunes en electricidad casera. Son comunes los accidentes en el baño, donde la corriente eléctrica aumenta por la humedad y el descuido.

## Mediano voltaje

Se considera mediano voltaje cuando éste oscila entre 120 y 1 200 volts. En este rango eléctrico se afecta de manera importante el complejo de conducción eléctrico muscular, provocando convulsio-

nes y **tetanización** a nivel de músculo estriado, causa crisis convulsivas tónico-clónicas, se pierde el control motor general y aparenta que la víctima “se quedó pegada”, previniendo que ella se pueda separar de la fuente de electricidad. La muerte sobreviene al tetanizarse las fibras musculares del diafragma torácico, con subsecuente compresión toracoabdominal e incapacidad para la ventilación adecuada. En el cadáver de una persona que falleció como consecuencia de electrocución por mediano voltaje, se encontrarán signos del **síndrome asfíctico**: cianosis, manchas de Tardieu, estasis sanguínea y falso hongo de espuma sanguinolento en vías respiratorias. El cadáver presenta marcada cianosis, aparenta un “electrocutado azul”.

Supera 1 200 volts. Este voltaje provoca **sideración** de los centros del sistema nervioso central; esto es, inhibición directa de la comunicación nerviosa con muerte inmediata. El cadáver se presenta con el rostro pálido.

Los **electrocuciones judiciales** se refieren al método de ejecución donde se sujeta a una persona a una silla de madera (la “silla eléctrica”) y se colocan diversos electrodos en su cuerpo, para luego causar la muerte al pasar ciclos de voltaje muy altos a través de su cuerpo. En algún momento sustituyó al ahorcamiento judicial como método de ejecución favorecido en las legislaciones que lo permitieran; actualmente está casi en desuso, al haberse sustituido por la inyección letal, una opción considerada más humana. Li y Hamilton describen los hallazgos más comunes en la autopsia: quemaduras correspondientes a electrodos, hematomas epidurales secundarios al calor, impresiones de los cinturones y quemaduras por los elementos de metal de la silla.

## Fulguración

Son las descargas eléctricas que causan lesiones y muerte a un paciente cuando éstas son resultado de electricidad ambiental. Al estudio de los fenómenos asociados a la fulguración se le llama **ka-raunomedicina**. El daño por relámpagos es extenso e importante, siendo causado por el altísimo voltaje de la electricidad ambiental, el intenso calor y la energía mecánica aplicada. Una de las más grandes causas de daño corporal son las lesiones causadas por el efecto de masa, que a diferencia de las electrocuciones, donde se encuentran puntos de entrada en manos, aquí se localizan en cabeza, hombros y cuello. Se agrega la expansión atmosférica por el paso de electrones que causa lesiones fuera del tronco, como rotura del tímpano, neuritis óptica, daño corneal, desaparición de genitales externos o quemaduras en banda. La electricidad es el efecto físico de los relámpagos que más se teme, pues es común que se causen arritmias e infartos, así como disrupción del sistema nervioso y los centros respiratorios. Muchos efectos son causados de manera crónica, la mayoría es de índole neurológica: confusión, amnesia, dolor crónico, convulsiones, trastornos del sueño y de la concentración, incluso síndromes más complejos, como fatiga, fobia a la lluvia, parkinsonismo y estrés postraumático.

La muerte la provoca el daño eléctrico. Diversos padecimientos cardiacos, como asistolias, fibrilación ventricular y paro cardiaco, e inhibición de los centros respiratorios son causas mayores de letalidad. Es común la muerte por falla multiorgánica, incluyendo un síndrome de distrés respiratorio causado por el ingreso de aire supercalentado que causa la expansión del aire alveolar y daño hepático difuso. A ello se agregan posibles lesiones causadas por caídas, precipitaciones y otras causadas como consecuencia de ser lanzado por esta increíble fuerza de la naturaleza.

El diagnóstico de una lesión causada por electricidad ambiental no es fácil. Las lesiones causadas por relámpagos son variadas y toman muchas formas. Si no se encuentran lesiones obvias, como lesiones cutáneas o traumatismos contusos, se debe realizar una investigación completa basada en la evidencia física forense.

Una de las marcas más características que vemos en una víctima de fulguración son las **flores de Lichtenberg**. Éstas son lesiones arborescentes, en forma de helecho, que aparecen en brazos y tronco de las víctimas de un relámpago. Estas figuras se forman en la superficie de materiales aislantes, como arena o vidrio, y en la piel se forman por la rotura de capilares debido a la onda de choque que causa el relámpago. Es común encontrar quemaduras por objetos metálicos que el paciente traía consigo, como relojes, anillos o collares. En el cadáver se encontrará acelerado el proceso de rigidez cadavérica.

Cabe mencionar que la frecuencia con que se observan víctimas por relámpagos es mínima. Esta cifra se ha reducido con los años, debido al trabajo realizado en la prevención de accidentes y la concientización social, así como mayor entendimiento de la fisiopatología causada por los relámpagos. El Servicio Nacional de Meteorología de Estados Unidos (NWS, por sus siglas en inglés) informa que en los últimos 30 años sólo 10% de las personas alcanzadas por un relámpago ha muerto y el 90% restante sobrevivió.

## Cuestiones medicolegales

Uno de los puntos del actuar de un médico legista al encontrar un cadáver con indicios de quemaduras es investigar si la víctima vivía mientras sufrió dichas lesiones o si éstas fueron creadas para ocultar otro crimen. En realidad, la mayoría de las muertes en un incendio son consecuencia de la inhalación e intoxicación por monóxido de carbono, en tanto que las quemaduras son causadas cuando la persona yace inconsciente o sin vida. Aun así, las quemaduras *postmortem* pueden esconder las quemaduras *antemortem*. Cuando las quemaduras son producidas de manera *antemortem* existen todavía reacciones de vitalidad; es decir, un aro de inflamación alrededor de la lesión. Este proceso puede ocurrir durante la agonía del paciente, haciendo difícil el diagnóstico de quemadura *antemortem* contra *postmortem*. Pudner menciona que al toparnos con esta dificultad diagnóstica y con la presión social de minimizar la percepción de que la persona fallecida haya sufrido antes de morir, se sugiere diagnosticar estas quemaduras como *postmortem*, aun cuando sea un diagnóstico erróneo. Debe recordarse que la persona pudo no haber muerto por las quemaduras, sino por inhalación de humo con cierre de la glotis, intoxicación por CO (u otros materiales diversos) o aplastamiento en caso de estampida por pánico. Además, se pueden presentar estas lesiones en un solo cadáver.

Uno de los signos patognomónicos de vitalidad es el **signo de Montalti**. Éste dicta que si se exploran las vías respiratorias de un quemado, se encontrará evidencia de quemaduras o partículas de carbón (hollín). Si la víctima estaba viva, aspiró parte del agente quemante; por tanto, se encontrará dicho signo. Si la víctima fue quemada *postmortem* no pudo realizar la ventilación necesaria para manchar con negro de humo sus vías respiratorias. Otro estudio útil para la determinación de vitalidad es la presencia de **carboxihemoglobina en sangre**. Si ésta supera 10%, se determinará que el cuerpo seguía produciendo reacciones con su medio ambiente, dando el diagnóstico de vitalidad. Recordemos que este producto dará una coloración rojo-cereza a la sangre y las vísceras del paciente, incluso a la piel alrededor de las quemaduras y las hipostasias cadavéricas, dando diagnóstico de vitalidad.

El fuego y las quemaduras son utilizados para la destrucción de las características que permiten identificar a la víctima y para ocultar otros crímenes. Aun así, la antropometría y las características dentarias del individuo son difíciles de desaparecer con fuego, dando entonces pauta para la identificación fidedigna.

Si el fuego se mantiene durante suficiente tiempo e intensidad, el cuerpo completo se rodeará de quemaduras de cuarto grado y se trata de un cadáver en carbonización completa. Al revisar un cadáver carbonizado nos topamos con características clínicas únicas para esta presentación, las cuales tenemos que conocer para tomarlas en cuenta al momento de realizar el examen físico del cadáver y evitar con-

fundirlas con artefactos externos y dar diagnósticos erróneos. Un cadáver carbonizado se encuentra en una postura característica, llamada **postura del boxeador**. Esta apariencia, de un cuerpo encorvado, con las extremidades semiflexionadas, la causa la contracción calórica de los músculos flexores, más poderosos que los extensores, y no representa la postura real de la víctima al fallecer. Alguien sin experiencia clínica puede asumir que la persona estaba viva o sufriendo al momento de morir, por eso cambió de posición, cuando en realidad se trata de un fenómeno físico causado por el fuego. Los cadáveres típicamente se presentan más pequeños que al compararlos con su tipología *antemortem*. La causa es la deshidratación de los tejidos, así como la amputación atraumática de las extremidades distales. Esta deshidratación le da a la piel no quemada una apariencia parda, en color y textura semejante al cartón. Una característica de los cráneos de los cadáveres carbonizados es la presencia de hematomas epidurales, fracturas craneales y “gorro de cocinero”. Estas lesiones son *postmortem*, presuntamente causadas por ebullición de la sangre en espacios reducidos, como el diploe craneal y el espacio extradural. El encéfalo protruye a través de las fracturas de cráneo, dando apariencia de hongo al expandirse más allá de los límites del cráneo. Las fracturas por expansión de calor pueden causarse también en costillas y huesos largos. Si la carbonización es muy extensa, provocará retracción y destrucción de tejidos que cubren tórax y abdomen, causando salida de vísceras de manera similar al encéfalo.

Las vísceras se encuentran en estado muy preservado, a diferencia de la piel y tejidos más superficiales. Si se carbonizó el tejido para ocultar otras lesiones, los órganos viscerales todavía tendrán evidencia de estas lesiones.

## Quemaduras químicas

Se llama quemadura química a aquella causada cuando un tejido es expuesto a un cáustico; es decir, un tóxico que ejerce daño al momento del contacto o la absorción, por lo regular un ácido o base fuerte (en ocasiones se utiliza el término álcali como sinónimo de base). Al contrario de las quemaduras ya revisadas, las provocadas por cáusticos no requieren una fuente de calor, sino sólo una reacción química. La gravedad de la quemadura depende en gran medida de la agresividad del tóxico, con base en el pH. La mayoría de las quemaduras son causadas por ácidos con pH menor a 2 y bases con un pH mayor a 12 (recordando que el agua es neutral, con pH 7, el ácido de la batería de los autos es menor a 1, y la potasa cáustica es muy básica, con pH 13.5). Aun así se tiene que poner atención a la concentración en que se encontró el químico al momento del contacto, la cantidad de sustancia que se expuso al cuerpo, y el tiempo transcurrido desde el contacto. Un elemento químico continuará causando quemaduras a los tejidos siempre que no sea neutralizado, sea por otro químico o el mismo cuerpo.

Este tipo de quemaduras es común, y la mayoría de las veces se trata de accidentes. El uso doméstico de diversos cáusticos es común, en especial con productos utilizados para la limpieza, y son fácilmente accesibles con pocas o nulas instrucciones o precauciones para su uso. El incorrecto almacenamiento de estas sustancias en recipientes inadecuados o reciclados de productos para el consumo humano (el ejemplo perfecto lo tenemos en las botellas de refresco) convierte a los accidentes en el hogar en la causa más común de quemaduras por agentes corrosivos. La ingesta de corrosivos con medios suicidas es rara, quizá por lo doloroso de este método, la facilidad de conseguir otros medios para el suicidio y la alta tasa de fallas.

Como consecuencia de la etiología accidental de este tipo de sustancias se observan dos quemaduras diferentes: sobre la piel y en mucosas. Las primeras son muy dolorosas, y pueden tardar minutos u horas en aparecer, al no ser evidentes inmediatamente. Las segundas son causadas en el hogar, al ingerir accidentalmente la sustancia corrosiva pensando que se trataba de un alimento (en especial en hogares donde se almacenan estas sustancias en recipientes de alimentos reciclados).

Las quemaduras por ingesta de cáusticos son problemáticas. Se observan quemaduras a lo largo del trayecto de esta sustancia en el cuerpo. Aparecen lesiones en comisuras de la boca, lengua, carrillos, encías y orofaringe. En una inspección profunda estas quemaduras alcanzan epiglotis, cuerdas vocales y esófago, causando sialorrea, estridor y afonía. El paciente presenta quemaduras en comisuras labiales, tórax y abdomen, al derramar el cáustico líquido sobre su cuerpo. Si la sustancia llega a tubo digestivo se presentará dolor epigástrico difuso con pirosis que evoluciona hacia un abdomen agudo con peritonitis o perforación. Muchas veces aparece vómito, que empeora las quemaduras del tubo digestivo alto al volver a poner en contacto estos tejidos con el agente corrosivo. Si la perforación o el vómito son importantes se llega a choque o hemólisis. La ingestión de ácidos causa acidosis metabólica, lo cual refleja la intensidad de la intoxicación.

Si el paciente no fallece en el periodo agudo de la intoxicación se encontrarán diversas complicaciones. Las más comunes son las presentes en el tubo digestivo, como hemorragias agudas, fístulas, sepsis o estenosis digestivas. La estenosis es muy temida, ya que causa disfagia y odinofagia con miedo a la ingesta de alimentos y déficit nutricional importante. Requiere intervenciones quirúrgicas múltiples, muchas veces con malos resultados. Una de las manifestaciones tardías importantes es el aumento en el riesgo de malignización en la zona involucrada de desarrollar carcinomas de células escamosas en esófago. Las quemaduras oculares pueden dar como resultado opacificación de la córnea con la consiguiente pérdida de visión.

Aun cuando las quemaduras químicas y sus consecuencias son violentas y destructivas, además de comunes, la muerte por quemaduras químicas es rara, aun en el contexto de las situaciones ocupacionales. Pavelites y colaboradores mencionan que la mayoría de las muertes son secundarias a la ingesta accidental en niños y suicida en el adulto.

Morfológicamente hablando se encontrarán diferentes manifestaciones en quemaduras por ácidos o por bases. La mayoría de aquéllos producen necrosis coagulativa que desnatura a las proteínas, formando escaras que limitan la penetración del ácido. En las quemaduras por ácidos encontraremos escaras de diferentes colores (según el tipo de ácido) duras y secas, característicamente demarcadas, con lesiones importantes secundarias a la coagulación hemática por precipitación proteínica. Las bases producen necrosis por licuefacción, desnaturalizando proteínas a la vez que saponifican las grasas, por lo que no se limita la penetración de tejidos. Esto hace a las quemaduras por bases lesiones más profundas, extensas y peligrosas. Presentarán escaras húmedas y blandas, secundaria a la saponificación y la licuefacción de tejidos, permitiendo heridas muy profundas. Para reconocer diferentes sustancias causales se observa el color de las escaras; generalmente se reconoce que una lesión negra es causada por ácido sulfúrico, una escara amarilla por ácido nítrico y una capa blanca por ácido clorhídrico.

## Quemaduras por radiación

Las quemaduras por radiación son resultado de exposición de la piel a una fuente de energía radial con frecuencia determinada o al proceso en que alguna partícula con energía viaja a través de los tejidos después de escapar de un átomo. Este proceso de ionización propicia radicales libres, compuestos altamente reactivos con su entorno y que causan altos niveles de daño al organismo. Es por esto que las quemaduras por radiación se asocian con un alto nivel de daño crónico, son capaces de causar cáncer al interrumpir e interactuar con las cadenas de ADN. Además del daño por radiación ionizante, ciertas frecuencias de ondas de radio dañan los tejidos corporales. El cuerpo absorbe ciertas frecuencias de radio de manera normal; si esta frecuencia es transmitida con gran poder, el cuerpo trata de dispersar el exceso de ondas radiales convirtiéndolas en calor, generando así quemaduras en los tejidos.

Las quemaduras por radiación más comunes las causa el sol, como consecuencia de sobreexposición a los rayos ultravioleta (UV). Aun cuando estas quemaduras son benignas, el exceso de exposición a los rayos UV solares o artificiales es causa primaria de aparición de cáncer en la piel. La luz UV afecta al ADN, al crear un dímero a la tiamina; es decir, un enlace entre moléculas de tiamina en el ADN que no deberían estar unidas. El cuerpo identifica esta unión como un error y trata de corregirlo. Si este daño no es reparado de manera adecuada se llegará a un daño indirecto, causa lineal de melanoma maligno, e incrementa el riesgo de padecer carcinoma de células basales y carcinoma de células escamosas.

El incremento en la utilización de equipo médico en diferentes frecuencias de radio, niveles de poder y accesibilidad se nota en el alza en quemaduras por radiación yatrogénica. Estas quemaduras son resultado del radiodiagnóstico (radiografía, fluoroscopia, tomografía) o de la radioterapia (utilizada en el tratamiento y control del cáncer). La fluoroscopia es casi siempre la intervención donde se observan estos tipos de quemaduras. Con angioplastia coronaria o colocación de stents de larga duración y concentración de radiofrecuencia en un solo lugar anatómico, las quemaduras por radiación son frecuentes.

La gravedad de las quemaduras depende de la intensidad, energía y exposición a la radiación. Existen elementos más poderosos que otros, lo cual causa que sus electrones se muevan más rápido a través de cargas diferentes; por tanto, más capaces de causar daño, causarlo más rápido o causarlo a capas más profundas de la piel. Esto puede tener un lado positivo, ya que utilizando elementos de muy alta energía se puede dar tratamiento específico a ciertos tejidos protegiendo los más superficiales. El tiempo de exposición a la radiación es determinante en el tipo y la cantidad de daño causado. La radiodermatitis aguda aparece como eritema en las primeras 24 horas de exposición. Dependiendo de otros factores, este eritema puede convertirse en quemadura de segundo o tercer grado.

## Bibliografía

- DiMaio VJM. *Gunshot Wounds: Practical Aspects of Firearms, Ballistics, and Forensic Techniques*, 2ª ed. Nueva York: CRC Press, 1999.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Castellano, 2004.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 3ª ed. Gran Bretaña: Arnold, 2004.
- Goldman y Ausiello C. *Textbook of Medicine*, 23ª ed. Saunders Elsevier, 2008.
- Knight B. *Forensic Pathology*, 3ª ed. Gran Bretaña: Arnold, 2004.
- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Singer AJ, et al. *Thermal Burns*. En: Marx. Rosen's Emergency Medicine, 7ª ed. Elsevier, 2009.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 3ª ed. México: Trillas, 2000.

### Artículos originales

- Adey O, et al. "Role of Chemical Tests and Scene Investigation in Determination of Range of Fire". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2005; Vol 26, núm 2.
- Bentley A, et al. "Homicidal Tandem Bullet Wound of the Chest". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2005.
- Blumenthal R. "Suicidal Gunshot Wounds to the Head A Retrospective Review of 406 Cases". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm. 4.
- Bruckey WJ, Frank DE. "Police Handgun Ammunition: Incapacitation Effects. Volume I. Evaluation". EUA: National Institute of Standards and Technology (NIST) and National Institute of Justice (NIJ), Noviembre, 1983.

- Burke MP, *et al.* "Postmortem Extravasation of Blood Potentially Simulating Antemortem Bruising". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 1998; Vol 19, núm. 1.
- Byard RW, *et al.* "Use of a Pig Model to Demonstrate Vulnerability of Major Neck Vessels to Inflicted Trauma From Common Household Items". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm. 1.
- Cattaneo C, *et al.* "The Detection of Microscopic Markers of Hemorrhaging and Wound Age on Dry Bone: A Pilot Study". *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2010; Vol 31, núm 1.
- Collins KA. "Adolescent Russian Roulette Deaths". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2010; Vol 31, núm. 1.
- Dolinak D, *et al.* "Microscopic and Spectroscopic Features of Gunpowder and its Documentation in Gunshot Wounds in Charred Bodies". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2008; Vol 29, núm. 4.
- Haag LC. "Wound Production by Ricocheted and Destabilized Bullets". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm 1.
- Hernández-Cueto C. "Aportación al diagnóstico diferencial entre heridas vitales y postmortales: Estudio del comportamiento de ciertos parámetros bioquímicos en la biología de las heridas". Tesis doctoral, Universidad de Granada, 1985.
- Hernández-Cueto C, *et al.* "Advances in the Diagnosis of Wound Vitality: A Review". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2000; Vol 21, núm 1.
- Karger B, *et al.* "Backspatter on the Firearm and Hand in Experimental Close-Range Gunshots to the Head". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2002; Vol 23, núm 3.
- Kobayashi M, Mellen PF. "Rubber Bullet Injury Case Report With Autopsy Observation and Literature Review". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2009; Vol 30, núm 3.
- Kocac A, Haluk-Ozer M. "Intracranial Migrating Bullet". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2004; Vol 25, núm 3.
- Li M, Hamilton W. "Review of Autopsy Findings in Judicial Electrocutions". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2005; Vol 26, núm 3.
- Lo Menzo G, Marziano E, *et al.* "Diagnóstico diferencial de las lesiones cutáneas vitales contra postmortem". *Medicine Legal l'Assicur*, 1965; Vol 13.
- Luchini L, *et al.* "Case Report of a Homicide by a Shotgun Loaded With Unusual Ammunition". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2003; Vol 24, núm. 2.
- Maeno Y, *et al.* "Complement component C3a or C3a desArg as a new marker for estimation of local vital reactions in incised skin wounds". *Forensic Science International*, 1992; Vol 55.
- Molina KD, DiMaio VJ. "Rifle Wounds: A Review of Range and Location as Pertaining to Manner of Death". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2008; Vol 29, núm. 3.
- Molina K, *et al.* "Shotgun Wounds A Review of Range and Location as Pertaining to Manner of Death". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm. 2.
- Molina K, *et al.* "Gunshot Residue Testing in Suicides Part I: Analysis by Scanning Electron Microscopy With Energy-Dispersive X-ray". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm 3.
- Molina KD, *et al.* "Gunshot Residue Testing in Suicides Part II: Analysis by Inductive Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol. 28, núm. 3.
- Pavelites JJ, *et al.* "Deaths Related to Chemical Burns". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2011; Vol. 32, núm 4.
- Psaroudakis, *et al.* "The Application of Histochemical Methods to the Age Evaluation of Skin Wounds: Experimental Study in Rabbits". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2001; Vol. 22, núm. 4.

- Raekallio J. "Estimation of the age of wounds by histochemical and biochemical methods". *Forensic Sciences*, 1972; Vol. 1.
- Santos A, *et al.* "Firing Distance Estimation Through the Analysis of the Gunshot Residue Deposit Pattern Around the Bullet Entrance Hole by Inductively Coupled Plasma–Mass Spectrometry An Experimental Study". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2007; Vol 28, núm. 1.
- Schott J, *et al.* "Accidental Electrocutation During Autoeroticism". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2003; Vol. 1, núm. 24.
- Shields L, *et al.* "Russian Roulette and Risk-Taking Behavior A Medical Examiner Study". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2008; Vol. 29, núm. 1.
- Sukhai A, *et al.* "Suicide by Self-Immolation in Durban, South Africa: A Five Year Retrospective Review". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2002; Vol. 23, núm. 3.
- Takamiya, Masataka, *et al.* "Immunohistochemical Study of Basic Fibroblast Growth Factor and Vascular Endothelial Growth Factor Expression for Age Determination of Cutaneous Wounds". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2002; Vol. 23, núm. 3:264-267.
- Thali MJ, *et al.* "High-Speed Documented Experimental Gunshot to a Skull-Brain Model and Radiologic Virtual Autopsy". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2002; Vol. 23, núm. 3.
- Thali MJ, *et al.* "Coins as Intermediate Targets: Reconstructive Analysis With Synthetic Body Models". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2009; Vol. 30, núm. 2.
- Wagner LK, *et al.* "Severe Skin Reactions from Interventional Fluoroscopy: Case Report and Review of the Literature". *Radiology*, 1999; 213.
- Wetli CV, *et al.* "Open Revolver Cylinder at the Suicide Death Scene". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2002; Vol. 23, núm. 3.
- Zdravkovic M, *et al.* "Three Cases of Death Caused by Shots From Blank Cartridge". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2009; Vol. 30, núm. 4.

#### Recursos en línea

- American Burn Association. "Burn Incidence and Treatment in the United States: 2011 Fact Sheet". American Burn Association National Burn Repository, reporte 2010. Disponible en: [http://www.ameriburn.org/resources\\_factsheet.php?PHPSESSID=a04355d40384410d985d3e1a2346197e](http://www.ameriburn.org/resources_factsheet.php?PHPSESSID=a04355d40384410d985d3e1a2346197e)
- Cox RE. "Chemical Burns in Emergency Medicine". Medscape reference. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/769336-overview#a0199>
- McNeil BK. "Chemical Burns". Emedicinehealth. Disponible en: [http://www.emedicinehealth.com/chemical\\_burns/article\\_em.htm#Chemical Burn Overview](http://www.emedicinehealth.com/chemical_burns/article_em.htm#Chemical Burn Overview)
- Mullen L. "Human Voltage: What happens when people and lightning converge". International Conference on Atmospheric Electricity. NASA Science News, Junio 1999. Disponible en: [http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/1999/essd18jun99\\_1/](http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/1999/essd18jun99_1/)
- National Weather Service. "Medical Aspects of Lightning". National Weather Service; Lightning Safety. Disponible en: <http://www.lightningsafety.noaa.gov/medical.htm>
- OMS. "World Health Organization: Mortality and Burden of Disease Estimates for WHO Member States in 2004", WHO: Disease and injury country estimates: Burden of Disease. Disponible en: [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates\\_country/en/index.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/index.html)
- Perry RJ, Moore CA, Morgan BDG, Plummer DL. "Determining the approximate area of a burn: an inconsistency investigated and re-evaluated". *BMJ*, 1996;312. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/312/7042/1338.full>

# VII

## Anoxemias

### Generalidades

El término asfixia proviene del griego *a*, sin, y *sphizos*, latido, es decir, suspensión o dificultad en la respiración. Esta expresión se utilizaba para describir las entidades que tenían que ver con falta parcial o total de oxígeno (hipoxias o anoxias) en el organismo. Lacasagne lo definió como ausencia de pulso.

El término “anoxemia”, cuyas raíces griegas son: *a*, sin; *oxis*, oxígeno, y *haima*, sangre, describe una depleción total del oxígeno contenido en la sangre como consecuencia de déficit en el aporte del mismo, con grados intermedios de hipoxemia, lo cual denota disminución parcial del oxígeno en la sangre, insuficiente para que las células cubran las necesidades metabólicas. El término anoxemia es utilizado en la actualidad para describir las entidades que serán tratadas en este capítulo.

Sin embargo, para que se produzca anoxemia, hipoxemia, anoxia o hipoxia se requieren factores que intervengan en su producción. Éstos son:

- **Deficiencia en la concentración de oxígeno en la sangre.** Si el contenido de oxígeno de la sangre se reduce, puede ser insuficiente para permitir el metabolismo aeróbico de los tejidos, cuya etiología depende de:
  - a) Cantidad y calidad de oxígeno en el aire que se respira debido a: disminución del oxígeno en la atmósfera (cuando se asciende a grandes alturas); sustitución del aire por otros gases (intoxicación por monóxido de carbono); sustitución del aire por líquidos (sumersión).
  - b) Reducción de la ventilación pulmonar (disminución en la circulación libre del aire por el árbol respiratorio). Ésta puede ser producida, entre otros, por: depresión ventilatoria producida por sobredosis (intoxicaciones por barbitúricos); debilidad extrema de los músculos respiratorios (poliomielitis o *miastenia gravis*); obstrucción intrínseca o extrínseca de las vías aéreas, sea patológica o violenta (tumores mediastinales, ahorcamiento, estrangulación y sofocación).
  - c) Reducción en la difusión pulmonar (disminución en la transferencia de oxígeno entre los alveolos pulmonares y la sangre).
- **Deficiencias cardiovasculares.** En éstas existe incapacidad para mantener flujo sanguíneo adecuado (cardiopatías, hipovolemia, choque, etcétera).
- **Deficiencia en el transporte del oxígeno a los tejidos por la sangre.** Sus causas serían: anemia o hemoglobina anormal (sea porque los eritrocitos se encuentran disminuidos o porque la hemoglobina es insuficiente); deficiencia circulatoria generalizada; deficiencia circulatoria focalizada; edema u otras alteraciones tisulares.
- **Incapacidad o capacidad inadecuada de los tejidos para utilizar el oxígeno.** En ésta, el aporte de oxígeno puede ser el óptimo, sin embargo, los tejidos no tienen la capacidad de utilizarlo en forma adecuada, su principal etiología es por intoxicaciones (ácido cianhídrico) o al haber disminución de la capacidad metabólica tisular debido a toxicidad.

Entre las causas de anoxemia existen las ocurridas por un factor exógeno que actuó a través de un mecanismo físico (de gran interés medicolegal); sin embargo, en las que el origen es natural (patológicas) o en las que se producen por influencia de un tóxico (químicas) deben contemplarse entre sus diagnósticos diferenciales; por tanto, su interés no es menos importante que las anteriores en esta rama de la medicina.

La mayor parte de las anoxemias de interés medicolegal se deben a un problema relacionado con cantidad y calidad del oxígeno respirable o con reducción en la ventilación o difusión pulmonar (anoxias anóxicas), que se incluyen dentro del término no del todo correcto “asfixias mecánicas”; otras infrecuentes se relacionan con deficiencias cardiovasculares o deficiencias en el transporte de oxígeno a los tejidos por la sangre (anoxias anémicas) o con la incapacidad o capacidad inadecuada de los tejidos para utilizar el oxígeno (anoxias histotóxicas).

## Anoxemias mecánicas (clasificación) (figura VII-A)

### Ahorcamiento

Muerte producida por constricción extrínseca del cuello, en la cual un instrumento (lazo, cuerda, etc.) sujeto a un punto fijo y a través del propio peso del individuo, que funciona como elemento activo, ejerce presión suficiente para provocar la detención de las funciones vitales.

**Tipos de ahorcamiento.** Según la situación del cuerpo en relación con el lugar el ahorcamiento puede ser:

- Completo: el cuerpo íntegro está suspendido en el aire, ejerciendo la totalidad del peso corporal como elemento activo.
- Incompleto: el cuerpo hace contacto con alguna superficie como punto de apoyo, ejerciendo menor cantidad de peso.
- Según la posición del nudo del instrumento en relación con el cuello del cadáver:
  - a) Simétrico: el nudo se encuentra en línea media a nivel de la nuca (lo más frecuente) o por debajo del mentón.
  - b) Asimétrico: el nudo se encuentra en otro sitio.

### Estrangulación

Muerte producida por constricción extrínseca del cuello, en la cual un instrumento (lazo, cuerda, etc.), manos, antebrazos, brazos, o cualquier otro instrumento que sea rígido (volante de vehículo de motor, etc.) ejerce la suficiente fuerza como elemento activo para provocar la detención de las funciones vitales.

**Tipo de estrangulación.** Puede ser instrumental; monomanual y bimanual; braquial y antebraquial.

### Sofocación

Bajo este nombre se engloban diversos tipos de asfixias mecánicas, cuyo resultado da muerte relacionada con anoxia anóxica.

**Tipos de sofocación.** Por obturación de los orificios respiratorios; por oclusión interna de vías respiratorias; por compresión toracoabdominal; o bien, por carencia de aire respirable: a) confinamiento; b) sepultamiento.

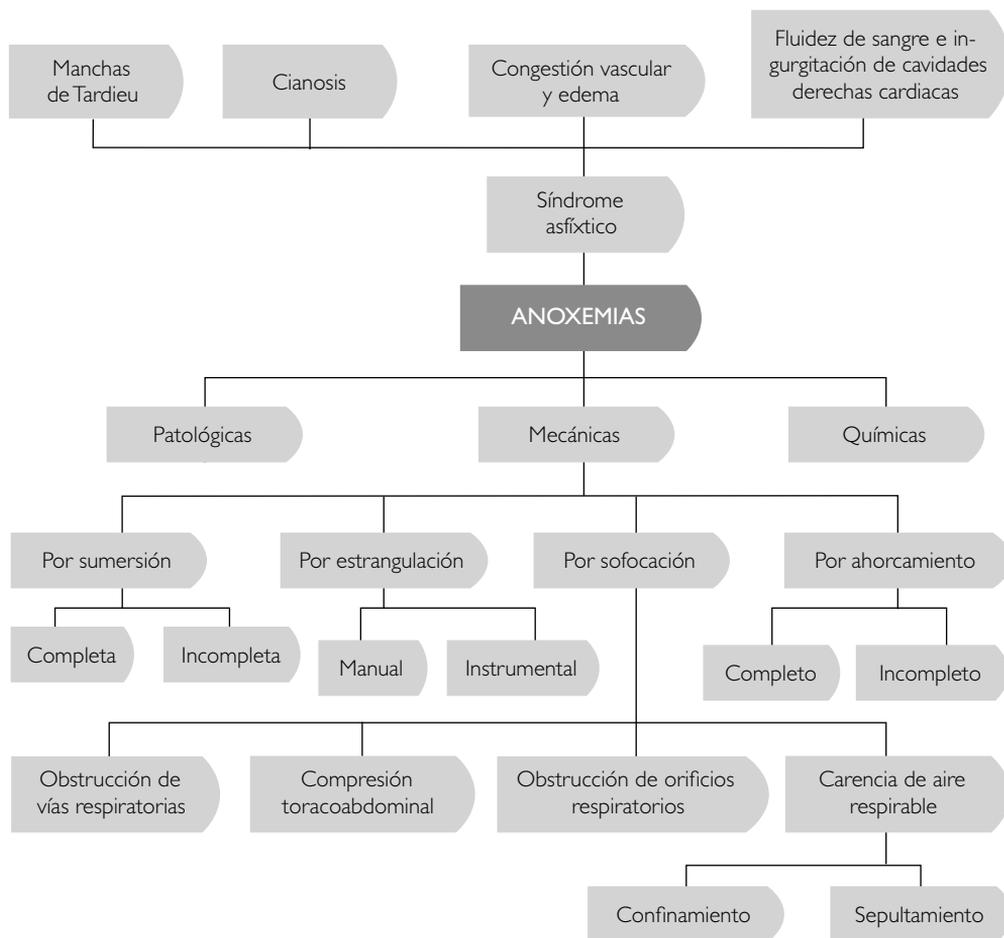


Figura VII-A. Clasificación de las anoxemias.

## Sumersión

Sumergimiento total o parcial del cuerpo en un medio líquido, en el cual hay sustitución del aire respirable por líquido que penetra a través de los orificios respiratorios, trae como consecuencia la muerte del individuo.

**Tipos de sumersión.** Completa, en la cual todo del cuerpo está dentro del medio líquido. Incompleta, cuando sólo una parte del cuerpo, incluyendo los orificios respiratorios o estos últimos se encuentran dentro del líquido. Primaria (ahogado), cuando la muerte ocurre como consecuencia directa y posterior a la sumersión. Secundaria (casi ahogado), cuando la muerte ocurre como resultado indirecto en tiempo posterior por trastornos patológicos relacionados con penetración de agua a los pulmones.

En “asfixia mecánica” el cuerpo se manifiesta con signos anatomopatológicos, externos e internos, a los que se engloban dentro del “síndrome asfíxístico”. Aquéllos no son del todo patognomónicos, ya que pueden o no estar presentes y a la vez manifestarse en otro tipo de muertes, tanto violentas como naturales:

**Hemorragias petequiales o manchas de Tardieu.** Son pequeñas manchas (equimosis) subcutáneas, subserosas y submucosas de color rojo púrpura con diámetro inferior a 0.3 cm, se producen por la fragilidad capilar a causa de anoxia y por sufrimiento vascular secundario a un retorno venoso obstruido (ver la figura VII-1, en el atlas a color). Éstas se observan en pieles delgadas (párpados y cara), en mucosas (conjuntivas y mucosa oral) y en serosas (pleura visceral, epi y pericardio, timo, etc.). También se manifiestan en el parénquima visceral; sin embargo, no son fácilmente observables (ver las figuras VII-2 y VII-3, en el atlas a color).

Estas manchas fueron descritas por Ambroise Tardieu (1866), patólogo francés experto en medicina forense, quien las creyó propias de sofocación.

Se observan en otros tipos de muerte, tanto naturales como violentas; ello las hace inespecíficas como signo. Sin embargo, su presencia llama la atención al observar un cadáver y así descartar o corroborar que la muerte haya sido ocasionada por un proceso asfíctico.

**Cianosis.** Signo característico de color azulado en piel y mucosas. Se observa principalmente en cara y cuello como consecuencia de aumento de la hemoglobina reducida por oxigenación insuficiente de la sangre venosa. Como fenómeno *postmortem* carece de significado.

En algunos tipos de asfixias mecánicas, estrangulación o asfixia por compresión toracoabdominal, se observa congestión vascular pasiva secundaria a factor oclusivo. A este fenómeno se le llama también cianosis, si bien lo correcto es congestión.

**Congestión vascular y edema.** Al haber un retorno venoso obstruido se produce vasodilatación con consiguiente acúmulo de sangre intravascular en los órganos, ello les da una coloración rojo oscuro ante una estasis venosa generalizada. Durante el estudio *postmortem* en tejido fresco, al seccionar los órganos se observa escurrimiento. Este signo, además de observarse en la asfixia de tipo mecánico, se manifiesta en cualquier proceso que curse con congestión vascular.

El edema se produce por aumento en la permeabilidad vascular. Se observa con frecuencia en la cara, en asfixias que cursen con elevada presión venosa por un factor oclusivo o en los pulmones en cuya patogenia interviene una lesión alveolocapilar a causa de la presión negativa ocasionada por la inspiración forzada por oclusión de la vía aérea.

**Fluidez de la sangre.** La ruptura del equilibrio entre los procesos de coagulación y los de fibrinólisis producen este signo inespecífico en las asfixias mecánicas.

En el estudio *postmortem* se observa sangre fluida en el cadáver, también el mismo fenómeno en muertes rápidas, patológicas o violentas.

Junto a este fenómeno se observa estasis sanguínea a nivel cardiaco, ello provoca dilatación de cavidades derechas, siendo ocupadas por sangre.

Como ya se mencionó, estos signos no son específicos para las asfixias mecánicas; sin embargo, al encontrarlos, debemos tomarlos en cuenta para descartar o confirmar una muerte de ese tipo.

## Anoxemia por ahorcamiento

### Ahorcamiento

Es la muerte producida por la constricción extrínseca del cuello, donde un instrumento sujeto a un punto, a través del propio peso del individuo funcionando como elemento activo, ejerce la presión suficiente para provocar la detención de las funciones vitales y, por consiguiente, la muerte.

Debido a la facilidad con la que se obtiene un instrumento que funcione como constrictor del cuello (lazo, corbata, cinturón, etc.) y el lugar donde colgarlo, el ahorcamiento es la forma de muerte más utilizada por el suicida siendo mayor la proporción en hombres que en mujeres (3 a 1), seguido por las intoxicaciones y heridas por proyectil de arma de fuego. También se observa de forma accidental u homicida y en algunos países de Oriente se usa como método de ejecución judicial.

## Clasificación

El ahorcamiento se clasifica de diferentes formas, como se menciona a continuación.

### Según el tipo de suspensión del cuerpo

- a) **Ahorcamiento completo.** El cuerpo se halla suspendido en el aire sin un punto de apoyo y todo el peso corporal actúa como elemento activo en la obstrucción de las estructuras cervicales y producción de este tipo de anoxemia (ver la figura VII-4, en el atlas a color).
- b) **Ahorcamiento incompleto.** El cuerpo se encuentra apoyado parcialmente en el suelo, silla, etc., utilizando menor cantidad de kilogramos como elemento activo para que el instrumento suspensor obstruya las vías aéreas y sanguíneas del cuello. Contrario a lo que se piensa, este tipo de ahorcamiento es más frecuente que el completo como método suicida (es más fácil encontrar un cerrojo de una puerta o un tornillo en la pared para fijar el instrumento que se utilizará, que un punto de soporte en el techo de una habitación) (ver la figura VII-5, en el atlas a color).

### Según la causa de muerte

- a) **Cadáver ahorcado.** La víctima falleció como consecuencia de anoxemia por ahorcamiento.
- b) **Cadáver suspendido.** El fallecimiento es debido a otra causa y luego el cadáver es suspendido por terceras personas tratando de simular ahorcamiento y un probable suicidio.

### Según el tipo de instrumento

- a) **Instrumentos blandos.** Sábanas, corbatas, etcétera.
- b) **Instrumentos firmes o rígidos.** Cuerdas, alambres, cables, etcétera.

Según la relación del nudo y el cuello del individuo se clasifica en dos formas diferentes:

#### Ahorcamiento simétrico

Cuando el nudo se encuentra en la línea media, ya sea en la nuca (simétrico posterior) o por debajo del mentón (simétrico anterior).

#### Ahorcamiento asimétrico

Cuando el nudo se encuentra en otro sitio lateral.

#### Ahorcamiento típico

Cuando el nudo se encuentra en la línea media de la parte posterior del cuello (por debajo de la nuca).

## Ahorcamiento atípico

Cuando se encuentra en cualquier otro sitio del cuello (ver la figura VII-6, en el centro vinculado de aprendizaje).

## Etiología medicolegal del ahorcamiento

### *Suicida*

La forma más frecuente de ahorcamiento es la suicida. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU), los trastornos más frecuentemente asociados al ahorcamiento como método suicida son la depresión y el abuso de sustancias, relacionados con crisis socioeconómicas, personales y familiares (desengaños amorosos, falta de empleo, etcétera).

### *Accidental*

Es la segunda en frecuencia, se asocia más con niños que al estar jugando pueden recrear el mecanismo de ahorcamiento sin tener ese deseo (por ejemplo, cuando al tener un instrumento en forma de capa alrededor del cuello para tratar de “volar” quedan prendidos de algún punto fijo) o adultos cuya profesión facilita este tipo de riesgos (acróbatas, limpiadores de cristales, etcétera).

También se asocia con adolescentes y adultos jóvenes del sexo masculino que en forma voluntaria, ya sea solos o en conjunto con otros individuos amantes de las prácticas sadomasoquistas o fetichistas, producen disminución del aporte de oxígeno a través del mecanismo de ahorcamiento u otros mecanismos para producir hipoxia cerebral, con el objeto de estimular los centros lumbosacros de la erección y así obtener o mejorar el placer sexual (hipoxifilia, asfixiofilia o asfixia erótica). Cuando es producida por el mismo individuo sin asistencia de terceras personas se le llama asfixia autoerótica. Ésta es una práctica sexual peligrosa que ha causado la muerte de muchos individuos.

Existen diversas formas para lograr el efecto de hipoxia cerebral, como la obstrucción de los orificios respiratorios por diferentes tipos de instrumentos (almohadas, juguetes sexuales, látex, máscaras, etc.); sin embargo, la compresión extrínseca del cuello a través del mecanismo de ahorcamiento o estrangulación es la más frecuente. El individuo por sí solo (asfixia autoerótica) o con ayuda de un tercero (asfixia erótica) provoca hipoxia durante el tiempo suficiente para obtener placer sexual, revirtiendo la oclusión o compresión antes de perder la conciencia. En ocasiones hay exceso en la práctica y es cuando se produce la muerte.

### *Homicida*

Es poco frecuente y se requiere que haya gran desigualdad entre el individuo a privar de la vida y el otro agresor, a través de traumatismos previos, pérdida de la conciencia, fuerzas desproporcionadas, etcétera.

### *Judicial*

Sólo en algunos países de Asia se sigue usando como forma de ejecución judicial.

## Fisiopatología de la muerte

La muerte llega por diferentes motivos dependiendo de qué estructuras cervicales se hayan comprometido, del peso ejercido por el cuerpo como elemento activo y de la violencia utilizada. Los meca-

nismos son anoxia anóxica, anoxia encefálica, inhibición refleja por estimulación violenta del seno carotídeo o del neumogástrico y lesión vertebromedular.

Las estructuras cervicales se comprometen dependiendo de varios factores, entre ellos del tipo de instrumento utilizado, de la capacidad del instrumento para desplazarse hacia la parte superior del cuello, de si la presión por el instrumento se ejerce en forma uniforme en la circunferencia del cuello o no, de la violencia ejercida y del peso corporal utilizado como elemento activo, entre otros aspectos.

Estudios hechos por Hofmann demuestran que el peso ejercido por el individuo es importante para la obstrucción de las diferentes estructuras, tanto vasculares como aéreas, del cuello. Se requieren 2 kg de peso para obstruir las venas yugulares, 5 kg para obstruir las carótidas, 15 kg para la obstrucción de la tráquea y más de 30 kg para las arterias vertebrales.

### Anoxia anóxica (asfixia)

Se produce por interrupción brusca de la ventilación y deficiencia de oxígeno en el individuo al obstruirse las vías aéreas (tráquea o laringe). Este tipo de mecanismo es poco frecuente, ya que al ser la piel cervical muy elástica, el peso del cuerpo hace que el instrumento se desplace hacia la parte superior del cuello hasta que el maxilar inferior lo detiene, impidiendo la compresión de la tráquea o la laringe. Es más frecuente que ocurra una oclusión superior de la laringe debido a que la lengua retrocede al ser comprimido el hioides por el instrumento, impidiendo el paso del aire hacia los pulmones.

### Anoxia encefálica (compromiso vascular cervical)

Es el mecanismo más frecuente de muerte en caso de ahorcamiento. Al haber compresión vascular, arterial o venosa, ocurren alteraciones encefálicas, ello propicia que el individuo pierda la conciencia muy rápidamente. Antes se mencionó que se requiere muy poco peso corporal para que la yugular o las carótidas se obstruyan y esto produzca una anoxia encefálica por congestión pasiva o anoxia encefálica por isquemia. Lo anterior confirma que no sólo en el ahorcamiento completo, sino también en el incompleto, se producen trastornos importantes de la circulación cerebral que llevan a la muerte en forma rápida. Aun en individuos que sobreviven después del incidente frecuentemente se presentan secuelas neurológicas irreversibles.

### Estimulación del neumogástrico o del seno carotídeo (inhibición refleja)

Al haber estimulación directa del instrumento constrictor sobre el décimo par craneal, surgen alteraciones cardiacas o circulatorias por mediación del sistema simpático (reducción de la frecuencia cardiaca, vasodilatación) que producen desabasto en el aporte de oxígeno cerebral que lleve al individuo a la muerte. La estimulación violenta del seno carotídeo ocasiona inhibición refleja y muerte.

### Lesión vertebromedular

En ahorcamientos completos donde el individuo cae de forma violenta se pueden producir luxaciones o fracturas cervicales con lesión del bulbo o de la médula cervical y, en raros casos, la decapitación, produciendo la muerte de forma rápida. Este mecanismo de muerte era frecuente en los ahorcamientos judiciales.

## Hallazgos anatomopatológicos

A continuación se mencionan los hallazgos a encontrar en el ahorcamiento durante la inspección cadavérica y el estudio de autopsia.

A la inspección cadavérica encontraremos los datos del síndrome asfíxico que apoyarán el diagnóstico de muerte por anoxemia. Las livideces cadavéricas se manifestarán en los sitios más declives del cuerpo dependiendo de la actitud y situación del cadáver (en un ahorcamiento completo vertical se observan los sitios distales de las extremidades). En el caso anterior, cuando el cadáver permanece un tiempo suficiente suspendido, la putrefacción es diferente en la parte superior a la inferior del cuerpo. En la parte inferior se presenta putrefacción húmeda y rápida, a diferencia de la parte superior en donde se presenta en forma seca, dando el aspecto de un cadáver momificado.

Los hallazgos cadavéricos se dividen en externos e internos.

### Externos (lesiones locales)

**Cuello:** entre los hallazgos encontrados en el cadáver, la mayoría se encuentra en la región del cuello, el principal es el surco, que es la huella dejada por el instrumento constrictor y tiene características específicas.

En los ahorcados lo más frecuente es que el surco sea único. Esto significa que el instrumento sólo rodea el cuello en una ocasión. Su dirección depende del sitio donde se encuentre el nudo proximal al cadáver. Si tomamos en cuenta que el nudo más frecuente se encuentra en la línea media de la parte posterior del cuello por debajo de la nuca (ahorcamiento típico), éste será oblicuo en sentido anteroposterior e inferosuperior (ver la figura VII-7, en el centro vinculado de aprendizaje). En caso de que el surco sea múltiple sólo la parte en donde se encuentra el nudo proximal será oblicuo, el resto de las circunvalaciones son horizontales. En los ahorcamientos incompletos tiende a perder verticalidad y es horizontal o raramente oblicuo en sentido descendente.

Es incompleto ya que en el sitio donde se encuentra el nudo (a excepción de que sea corredizo) deja un área desprovista.

Su profundidad es variable dependiendo del instrumento utilizado y del peso ejercido. Es más profundo en el lado opuesto a donde se encuentra el nudo. Se halla encima del cartílago tiroideos.

Dependiendo del instrumento, pueden ser blandos o duros. En los primeros, la piel por debajo del instrumento conserva las características morfológicas que tenía antes del evento (son producidos por instrumentos blandos) y tienden a desaparecer si la suspensión no ha sido prolongada. En los segundos la piel da un aspecto apergaminado (producido por instrumentos firmes y anfractuados) y no desaparece.

### Lesiones a distancia

**Cara:** los hallazgos en esta región son variables y se relacionan con la fisiopatología de la muerte en cuanto a cuáles fueron las estructuras cervicales afectadas, el peso ejercido y si el ahorcamiento fue simétrico o asimétrico. La cara puede ser pálida o congestiva (ahorcados blancos y ahorcados azules) dependiendo de cuáles estructuras vasculares fueron comprometidas. Si la compresión fue sólo sobre estructuras arteriales, la cara será pálida. Si la obstrucción fue venosa, será congestiva. En los ahorcamientos simétricos se ocluyen tanto vasos venosos como arteriales, por lo que la cara será pálida. En los asimétricos hay oclusión solamente de un lado, la cara será congestiva. La lengua se observa protruida hacia el exterior al igual que los ojos se muestran exoftálmicos. Se observan manchas de Tardieu en conjuntivas, mucosa oral y piel palpebral.

## Otras lesiones a distancia

Se observan equimosis y otras lesiones periféricas relacionadas con las convulsiones tónico-clónicas *premortem* propias de la anoxemia, sobre todo en los ahorcamientos completos y cuando el individuo tiene objetos a corta distancia con los que se puede contundir.

## Internos

El estudio de autopsia se hará con cuidado, iniciando siempre por la región del cráneo y luego la región del tórax, buscando en forma atenta presencia de otras lesiones que fortalecerán o no el diagnóstico probable. Después se revisará la presencia de otros hallazgos relacionados con el síndrome asfíctico, datos de isquemia o congestión, etc., con sus respectivas muestras para histopatología. Es importante llevar esta secuencia porque ayudará a que los vasos cervicales se drenen y así obtener un cuello limpio sin riesgos de infiltraciones hemorrágicas al momento de la disección.

Al realizar la incisión cutánea y de tejidos blandos de la región cervical, se debe practicar por planos y siempre con la debida precaución para no lesionar las estructuras cervicales, introduciendo artificios al sitio a estudiar (hay que recordar que una de las diferencias en cuanto al surco entre el ahorcado y el estrangulado en forma instrumental, es la presencia de otras lesiones y hemorragias en el cuello). En ese momento es conveniente tomar una biopsia de piel y tejido celular subcutáneo del sitio del surco con margen tanto superior como inferior para estudio histopatológico.

Los hallazgos característicos son: a nivel de tejido celular subcutáneo se observa compresión a nivel del surco, con una marca llamada "línea argentina", la cual tiene un aspecto brillante y cristalino.

A nivel de adventicia de vasos sanguíneos y músculos adyacentes se observan infiltraciones hemorrágicas como consecuencia de rotura de los *vasa vasorum* denominada signo de Martin.

A la disección de vasos sanguíneos se observa desgarro de la túnica íntima a nivel de carótida primitiva (signo de Amussat) y a nivel de la túnica íntima de la yugular (signo de Otto). Las lesiones se deben al alargamiento vascular y se pueden presentar tanto en el ahorcamiento como en el cadáver suspendido, teniendo gran valor observar la presencia de infiltración sanguínea en estos sitios como dato de vitalidad. En los cadáveres suspendidos no se observa hemorragia.

A nivel retrofaríngeo se observa un área equimótica conocida como "signo de Brouardel", que se presenta como consecuencia de la presión de la lengua al ser proyectada hacia la parte posterior por el instrumento constrictor. Se observan también roturas musculares del esternocleidomastoideo con hemorragias o no, como signo de vitalidad.

Por la compresión o alargamiento de la región se puede presentar fractura o luxación de las astas mayores del hioides y del cartilago tiroideos, este dato es poco frecuente a diferencia de la estrangulación. La presencia de hemorragia también es un dato importante como signo vital.

A nivel de columna vertebral cervical es poco frecuente encontrar rotura de los ligamentos intervertebrales, luxación de C1-C2, o en raras ocasiones fracturas de las dos primeras vértebras (esto se relaciona con la desaceleración repentina que sufre el individuo al momento de la suspensión). A nivel de discos intervertebrales, sobre todo a nivel lumbar, se observan hemorragias discales que constituyen también un signo de vitalidad (signo de Simon).

Es de importancia durante el proceso de disección tomar muestras tisulares y de fluidos para estudios histopatológicos, así como toxicológicos en fresco, formaldehído y congelación.

El papel del médico o patólogo forense ante un caso de este tipo consiste en comprobar o auxiliar a las autoridades investigadoras o judiciales a través de la revisión de los antecedentes, la inspección en el lugar de los hechos, la inspección cadavérica, la disección en el proceso de autopsia, el estudio histopatológico y toxicológico correspondiente integrando los siguientes cuestionamientos.

## ¿Es el diagnóstico de muerte un ahorcamiento?

Esto será definido a través de la comprobación de signos relacionados con:

- ¿El cadáver estaba colgado?
- ¿El individuo falleció por un tipo de anoxemia?
- ¿El tipo de anoxemia fue el ahorcamiento?
- ¿El cadáver es un ahorcado y no un suspendido? (A través de los datos de vitalidad de las lesiones.)

## ¿La etiología medicolegal del ahorcamiento fue suicida, accidental u homicida?

Esto será definido a través de comprobar datos relacionados con:

- La vitalidad del ahorcamiento como diagnóstico de muerte.
- Singularidad de la acción de ahorcamiento.
- Datos en los antecedentes, en el lugar de los hechos, en las vestimentas del individuo, en el instrumento constrictor utilizado, etcétera.
- Lesiones traumáticas como datos de violencia en el cadáver, además de los signos que comprueban el diagnóstico de ahorcamiento.

## Anoxemia por estrangulación

Consiste en la muerte producida por la constricción extrínseca del cuello sin la acción de un lazo suspensor, en la cual un instrumento flexible (cuerda, corbata, etc.) o las manos, antebrazos, brazos, así como cualquier otro instrumento rígido (volante de vehículo de motor, etc.) ejerce la suficiente fuerza como elemento activo para provocar la detención de las funciones vitales.

Este tipo de anoxemia mecánica, a diferencia del ahorcamiento, es más frecuente de manera homicida, aunque también se presentan casos accidentales, suicidas o, en la antigüedad, judiciales.

La estrangulación, al igual que el ahorcamiento, es una manera fácil de llevar a la muerte a un individuo, en forma voluntaria o involuntaria, por la facilidad de encontrar un elemento constrictor que actúe en forma activa comprimiendo las estructuras cervicales.

## Clasificación de la estrangulación

### Estrangulación instrumental

Es aquella en que un instrumento flexible o rígido produce la fuerza necesaria como elemento activo para que al obstruir extrínsecamente una o varias estructuras cervicales provoquen al individuo la muerte.

### Estrangulación manual

En ésta las manos producen la fuerza necesaria para ejercer el mecanismo constrictor del cuello, puede ser en dos tipos: monomanual o bimanual (ver la figura VII-8, en el atlas a color).

## Estrangulación antebraquial

En este tipo de estrangulación, el propio antebrazo o el pliegue de la articulación del codo de un individuo ocluyen las vías aéreas o los vasos sanguíneos provocando la muerte (ver las figuras VII-9 y VII-10, en el atlas a color).

## Estrangulación instrumental

Los instrumentos que se utilizan son muy diversos y casi cualquier artefacto puede ser lazo constrictor, desde los muy blandos y flexibles (fragmento de lienzo, corbatas, calcetines) hasta los más firmes (cables, alambres, cordones eléctricos, etc.), lo cual determina la morfología de las lesiones cervicales (surco).

El surco encontrado en la estrangulación instrumental muestra ciertas similitudes con las del ahorcamiento, por lo que es importante estudiar en forma profunda las diferencias entre ambos, ya que la etiología medicolegal es diferente. Un error en el diagnóstico médico puede producir dificultades en la investigación policial.

## Etiología medicolegal de la estrangulación instrumental

### Homicida

La forma más frecuente en la estrangulación instrumental es la homicida. Para este acto se requiere una desproporción física entre la víctima y el agresor, haciendo que el individuo se encuentre semiinconsciente o inconsciente a través de violencia previa, utilizando el factor sorpresa o en casos donde exista una franca desigualdad entre ambos individuos, como en aquellos de muerte a infantes.

### Accidental

Puede ocurrir en adultos o en niños. Por ejemplo, aquel individuo que al estar frente a una trituradora de papel y usar corbata, ésta es atrapada por el aparato haciendo que se produzca el mecanismo.

También se observa en individuos que al producir a otros (asfixia erótica) o a ellos mismos (asfixia autoerótica) hipoxia cerebral, a través del mecanismo de estrangulación instrumental para la obtención o incremento del placer sexual, sobreviene la muerte en forma involuntaria.

### Suicida

La estrangulación instrumental es posible como suicidio. Esto se logra mediante diferentes métodos, haciendo que el lazo mantenga la compresión cervical a pesar de que el individuo haya perdido la conciencia durante la estrangulación.

### Judicial

Es un hecho histórico. En España fue utilizada como procedimiento de ejecución para reos civiles hasta 1978. En Turquía también existió.

## Fisiopatología de la muerte

Al igual que en el ahorcamiento, en la estrangulación instrumental la muerte puede sobrevenir por diferentes mecanismos, dependiendo de las estructuras cervicales que se hayan comprometido, de la manipulación ejercida y de la fuerza utilizada. Los mecanismos serían anoxia anóxica, anoxia encefálica e inhibición refleja por estimulación violenta del seno carotídeo o del neumogástrico.

A diferencia del ahorcamiento, en la estrangulación instrumental el elemento constrictor se sitúa en un plano más inferior del cuello y la fuerza que se ejerce es homogénea, de esto dependerá si las estructuras aéreas o vasculares se ocluyen.

**Anoxia anóxica:** es más frecuente en la estrangulación instrumental que en el ahorcamiento, debido a que el instrumento constrictor ejerce su fuerza en un plano más inferior a nivel de laringe o tráquea y al aplicarse una fuerza superior a 15 kg (según estudios de Hofmann) se obstruirá el paso del aire y sobreviene la muerte.

**Anoxia encefálica (compromiso vascular cervical):** es el mecanismo de muerte más frecuente en la estrangulación. Al igual que en el ahorcamiento, al haber una compresión vascular cervical ocurren alteraciones encefálicas tanto isquémicas como congestivas, lo que produce la pérdida de la conciencia muy rápidamente. Se requieren sólo 2 kg de fuerza para obstruir las venas yugulares y 5 kg para obstruir las carótidas. En la estrangulación es poco probable que se obstruyan las arterias vertebrales (para lo que se requieren, según Hofmann, arriba de 30 kg), ya que la fuerza ejercida por el instrumento en forma activa es menor que la del peso corporal que ocurre en el ahorcamiento. Es más frecuente la anoxia encefálica por congestión pasiva que por isquemia.

**Inhibición refleja por estimulación del neumogástrico o del seno carotídeo:** es más frecuente que en el ahorcamiento, ya que a pesar de que se ejerce menor fuerza, la manipulación es mayor por la resistencia de la víctima ante el ataque. La muerte ocurre rápido.

## Hallazgos anatomopatológicos

Los hallazgos en la estrangulación instrumental se dividen en externos e internos. A la inspección cadavérica encontraremos los datos del síndrome asfíxico con hemorragias petequiales más marcadas en cara, cuello y tórax superior.

### Externos (lesiones locales)

**Cuello:** al igual que en el ahorcamiento, el surco es el hallazgo fundamental en este tipo de estrangulación. Debido a que la etiología medicolegal de ambos es divergente, ya que el ahorcamiento en la mayoría de los casos tiene como origen un suicidio y la estrangulación un homicidio, es importante hallar los caracteres propios que los diferencian. Es excepcional y sólo en casos en que el tiempo de constricción es corto y el instrumento muy laxo que este signo no se encuentre.

En la estrangulación instrumental lo más frecuente es que el surco sea múltiple, habiendo poca definición entre cada vuelta en que el instrumento rodea el cuello. Suele ser horizontal (aunque también se observa en forma oblicua tanto ascendente como descendente). Se sitúa en un plano más inferior que en el ahorcamiento (a nivel laríngeo o sublaríngeo). La profundidad es variable dependiendo del instrumento y la fuerza utilizada, aunque suele ser menos profunda y más uniforme que en el ahorcamiento. Su contorno es completo, rodea el cuello en su totalidad (ver la figura VII-11, en el atlas a color).

El fondo del surco suele ser blando, no se observa apergamamiento de la piel en este sitio, en ocasiones se marca reproduciendo el objeto utilizado.

En la región del cuello también se pueden encontrar otras huellas de violencia, como estigmas ungueales, equimosis, excoriaciones, etc., ya sea del estrangulador en caso de utilizar tanto maniobras manuales como instrumentales para privar de la vida a la víctima, o del mismo individuo en caso de que el victimario no utilice otro tipo de violencia (anestesia previa) para hacer que pierda la conciencia antes del hecho y tratar de liberarse del instrumento constrictor. En este último caso las lesiones son superiores al surco.

## Lesiones a distancia

**Cara:** al igual que en el ahorcamiento, los hallazgos en esta región son variables y se relacionan con la fisiopatología de la muerte en cuanto a qué estructuras cervicales fueron afectadas y a la fuerza ejercida. Lo más frecuente es que se encuentre congestiva y con abundantes manchas de Tardieu, al ser obstruidas las arterias carótidas y las venas yugulares, preservándose la permeabilidad de las arterias vertebrales. La lengua se halla protruida y hemorrágica.

**Otras lesiones a distancia:** se observan equimosis, excoriaciones y otras lesiones, sobre todo en extremidades superiores relacionadas con maniobras de defensa de la víctima.

## Internos (lesiones locales)

**Cuello:** al igual que en el ahorcamiento, el estudio de autopsia se debe hacer con cuidado, iniciando siempre por la región del cráneo y luego la región del tórax para tener un cuello más limpio previo drenaje vascular.

La disección de tejidos blandos se practicará por planos y con la precaución necesaria para no lesionar estructuras e introducir artificios. Los tejidos blandos subcutáneos (tejido celular subcutáneo, músculos y vainas musculares) se observan con hemorragia a diferencia del ahorcamiento; sin embargo, con menor intensidad que en la estrangulación manual.

Las estructuras vasculares tanto arteriales como venosas no muestran alteraciones; sin embargo, se observa un área equimótica por la constricción del instrumento a nivel de la túnica externa de la carótida primitiva, inmediatamente por debajo de su bifurcación (signo de Martin). Éste constituye un signo de vitalidad. Puede haber, aunque con poca frecuencia, fractura de las astas hioideas y tiroideas. Menos frecuente del cartilago cricoides.

## Lesiones a distancia

Se observan los datos del síndrome asfíxico, como congestión visceral marcada, manchas de Tardieu, enfisema subpleural y fluidez de la sangre.

Semejante al ahorcamiento, en la estrangulación instrumental el papel del médico o patólogo forense ante un caso de este tipo consiste en comprobar o auxiliar a las autoridades investigadoras o judiciales a través de revisión de los antecedentes, inspección en el lugar de los hechos, inspección cadavérica, disección en el proceso de autopsia, estudio histopatológico y toxicológico correspondiente resolviendo o apoyando a la resolución de los cuestionamientos relacionado con la fisiopatología de la muerte, la etiología medicolegal y los diagnósticos diferenciales.

## Estrangulación manual

En este tipo de estrangulación la fuerza necesaria para ejercer el mecanismo constrictor del cuello la producen las manos, puede ser monomanual y bimanual.

### Etiología medicolegal de la estrangulación manual

La estrangulación manual tiene como factor etiológico único el homicida. Para este tipo de maniobra se requiere una desproporción física importante entre la víctima y el agresor, lo que hace que las maneras más frecuentes sean de un hombre a una mujer o de un individuo adulto a un niño como en los casos de infanticidio. Al igual que en la estrangulación instrumental homicida se utiliza la violencia previa para provocar la inconsciencia o semiinconsciencia en la víctima. Las formas suicida y accidental es prácticamente imposible que ocurran.

### Fisiopatología de la muerte

Los mecanismos de la muerte pueden ser diferentes, dependiendo de si la estrangulación fue monomanual o bimanual o si la agresión fue anterior (frente a frente víctima-victimario), lateral o posterior. También influye la fuerza ejercida y la manipulación que se provocó; por ejemplo, cuando el ataque fue anterior bimanual, la mayor fuerza que ejerce el agresor es a través de ambos pulgares, que obstruyen la región laringotraqueal y provocarían anoxia anóxica, o si la fuerza no fue la suficiente para obstruir este sitio, los índices pueden obstruir las venas yugulares provocando anoxia encefálica por congestión pasiva. Un mecanismo de muerte inhibitorio es más frecuente en este tipo de estrangulación que en la instrumental.

### Hallazgos anatomopatológicos

A la inspección cadavérica se observan datos del síndrome asfíxico y lesiones a distancia relacionadas con agresión-defensa ejercida entre víctima y agresor.

### Externos (lesiones locales)

**Cuello:** lo más frecuentemente encontrado son equimosis y excoriaciones dejadas por dedos y uñas del agresor, aunque también la misma víctima se puede lesionar al tratar de quitar las manos de quien le está causando la muerte. Las lesiones ocasionadas por uñas son excoriaciones en forma de semiluna, llamadas estigmas ungueales. La concavidad de estas lesiones semilunares se sitúan hacia el lado donde se encuentra el agresor; por ejemplo, si se encuentran hacia delante de la víctima significa que la agresión fue anterior (frente a frente). Cuando no se utilizan las uñas sino los pulpejos de los dedos, se observan equimosis redondeadas más difíciles de apreciar a simple vista teniendo que utilizarse luz ultravioleta o a través de fotografía.

Al haber resistencia de la víctima, los dedos del agresor se desplazan por el cuello y ocasionan lesiones alargadas de mayor o menor grosor, en forma perpendicular u oblicua, dependiendo de la manera como la uña se deslizó por la zona.

La localización de las lesiones externas del cuello no es del todo confiable en la interpretación, ya que durante la maniobra el agresor cambia las manos frecuentemente de posición por adormecimiento o por la defensa de la víctima. El número e intensidad van en relación directa de la violencia que se ejerció.

## Internos (lesiones locales)

Al igual que en la estrangulación instrumental y en el ahorcamiento, la autopsia se debe iniciar por cráneo, tórax y luego cuello para favorecer el drenaje de los vasos sanguíneos cervicales. La incisión de los tejidos blandos superficiales y la disección del cuello se hacen con cuidado para evitar introducir artificios.

La hemorragia de tejidos blandos es el dato más encontrado. Esto tiene relación directa con la fuerza y violencia utilizadas durante el acto. Los vasos sanguíneos presentan infiltraciones sanguíneas, las fracturas de hioides, tiroides y cricoides son más frecuentes que en estrangulación instrumental y ahorcamiento.

## Lesiones a distancia

Se encuentran los mismos datos que en la estrangulación instrumental.

## Estrangulación antebraquial

Aquí el propio antebrazo o el pliegue de la articulación del codo del individuo ocluyen las vías aéreas o los vasos sanguíneos y provocan muerte. La etiología medicolegal es de tipo homicida o accidental en prácticas de algunos deportes como judo, lucha, etc., o en arrestos policíacos.

La fisiopatología de la muerte se relaciona con la maniobra utilizada, posición víctima-victimario y con la fuerza ejercida. Por ejemplo al usar sólo el antebrazo y con la víctima por delante del agresor, la obstrucción sería de vías aéreas y la muerte por anoxia anóxica (ver la figura VII-9, en el atlas a color). Al utilizarse la articulación del codo haciendo presión con brazo y antebrazo y estar la víctima por delante, la obstrucción será de vasos sanguíneos con muerte por anoxia encefálica (ver la figura VII-10, en el atlas a color).

El dato característico de este tipo de estrangulación es ausencia de lesiones locales, externas e internas, o en caso de que existan son no muy intensas y poco específicas. Los hallazgos a distancia son propios del síndrome asfíxico.

## Anoxemia por sofocación

### Sofocación

Evento en que sin ser ahorcamiento, estrangulación o sumersión, en forma brusca se disminuye la ventilación pulmonar, se obstaculiza el paso del aire o descende la cantidad de oxígeno respirable lo suficiente para causar anoxia anóxica y muerte. La etiología medicolegal es de forma violenta, sea accidental, homicida o suicida; sin embargo, aunque no de tanto interés medicolegal se observan también formas de muerte natural (un cuerpo extraño a nivel de árbol traqueobronquial causa anoxia anóxica al igual que un edema bronquial de tipo anafiláctico).

### Tipos de sofocación

- Por obstrucción directa de orificios respiratorios.
- Por oclusión interna directa de vías respiratorias.
- Por compresión o inmovilización toracoabdominal.
- Por carencia de aire respirable.

- Confinamiento.
- Sepultamiento.

**Obstrucción externa de orificios respiratorios:** la muerte se produce al obstruir los orificios respiratorios impidiendo la entrada de aire a vías aéreas por el tiempo suficiente (se requieren pocos minutos) para producir anoxia anóxica y muerte. Ésta puede ser causada por objetos blandos o mediante las manos del agresor.

**Obstrucción con objetos blandos:** en esta modalidad, cualquier objeto blando (almohadas, mordazas, cinta adhesiva, etc.) puede obstruir los orificios respiratorios y causar muerte. Es más frecuente que la obstrucción manual.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** es la forma etiológica más frecuente, y ocurre en adultos o en niños, si bien en aquéllos es menos frecuente que en estos últimos. Como ejemplo, cuando el individuo se encuentra inconsciente o en estado de embriaguez marcada cae sobre un objeto blando o se queda dormido sobre éste se produce obstrucción (ver la figura VII-12, en el atlas a color). En niños que al dejarlos dormidos y solos en su cuna se ocluyen los orificios con el cobertor, la almohada, el colchón o cualquier otro objeto blando o al ser amamantados, la glándula mamaria de la madre les causa el mecanismo oclusivo.

En adultos, aunque no muy frecuente, aparece la muerte a través de este mecanismo en casos de asfixia erótica o asfixia autoerótica.

**Homicida:** es la segunda en frecuencia, se observa en delitos como privación de la libertad o secuestro, cuando el agresor obstruye los orificios respiratorios del secuestrado con mordazas, tela adhesiva u otros objetos, al evitar ser descubierto como consecuencia de los gritos de ayuda de la víctima, cabe la duda si esta maniobra tiene una etiología accidental y no homicida.

En delitos de índole sexual o en otros tipos de homicidio, se observa cuando el agresor produce el mecanismo mediante almohadas, lienzos, etc., sea llevando la cara de la víctima hasta el objeto o al usar el instrumento en forma directa para obstruir los orificios respiratorios.

Al igual que en la estrangulación, este acto requiere de desproporción física entre la víctima y el agresor, haciendo que el individuo se encuentre semiinconsciente o inconsciente a través de violencia previa, utilizando el factor sorpresa, o en caso de que exista desigualdad entre los individuos, como en muerte a infantes.

**Suicida:** la forma suicida es rara.

## Obstrucción manual

En este mecanismo la oclusión la causan las manos del agresor y la etiología medicolegal es, en todos los casos, de tipo homicida. Para que sea posible debe haber desigualdad de fuerza entre la víctima y el agresor, es frecuente en homicidios a infantes. En adultos se observa cuando el individuo a privar de la vida se encuentra inconsciente, bajo el efecto de algún tóxico o durante una crisis epiléptica; generalmente se asocia con otras maniobras criminales, como intento de estrangulación, lesiones contusas, heridas a distancia, etcétera (ver la figura VII-13, en el atlas a color).

## Fisiopatología de la muerte

La muerte sobreviene por interrupción brusca de la ventilación y deficiencia de oxígeno en el individuo (anoxia anóxica).

## Hallazgos anatomopatológicos

En ambos casos, sea en obstrucción por un instrumento o en la manual, es importante la revisión de los antecedentes o la inspección en el lugar de los hechos, ya que los hallazgos externos e internos son imprecisos sobre todo en la oclusión por objetos blandos y, al no contarse con aquéllos, el diagnóstico es difícil. Una precisa inspección y disección cadavérica con sus respectivos estudios histopatológicos y toxicológicos son obligatorios.

## Hallazgos externos por obstrucción con objetos blandos (lesiones locales)

Los hallazgos externos pueden ser escasos o no presentarse (principalmente cuando la etiología medicolegal es accidental) y al encontrarse son imprecisos. Pueden observarse equimosis poco definidas a nivel periorificial. En la cara interna de la boca son más frecuentes y son ocasionadas por la presión ejercida entre los dientes y los labios de la víctima al ejercerse la maniobra obstructiva.

## Hallazgos externos por obstrucción con las manos (lesiones locales)

En obstrucción con las manos se observan huellas dejadas por los pulpejos de los dedos y uñas del agresor en forma de equimosis ovaladas y equimosis o excoriaciones en semiluna (estigmas ungueales). En la cara interna de los labios, al igual que en la obstrucción instrumental, se observan laceraciones o equimosis como consecuencia de compresión de labios contra los dientes.

## Lesiones a distancia

En ambos casos suelen no existir, y al encontrarse se relacionan con una etiología medicolegal de tipo criminal al utilizar el agresor otras maniobras para tratar de privar de la vida al individuo (contusiones, heridas, etc.) o con maniobras de defensa que ejerció la víctima.

**Internos:** a nivel interno, en ambos tipos de obstrucción lo único que se observa son datos generales de las anoxemias.

## Oclusión interna de vías respiratorias

En este tipo de anoxemia por sofocación las vías respiratorias son obstruidas por un objeto exógeno (dulces, juguetes pequeños, comida mal masticada, prótesis dentarias, etc.) o endógeno (contenido gástrico, sangre, etc.) que produce anoxia anóxica o reacción nerviosa inhibitoria que provoca la muerte del individuo. La obstrucción puede ser total o, en caso de ser con objetos pequeños, se puede presentar un espasmo laríngeo o bronquial que colabora en la producción de anoxemia.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** es la más frecuente, ocurre en niños pequeños y en adultos. A los niños les llaman mucho la atención los objetos de pequeñas dimensiones y suelen llevárselos a los oídos, nariz y boca, de tal forma que cualquier objeto pequeño que se encuentre a su alcance y lo introducen a la boca puede ser causal de muerte (comida, monedas, dulces, canicas, etcétera).

En los adultos se observa con frecuencia en ancianos, personas con dificultad para deglutir, epilépticos, pacientes con trastornos mentales e intoxicados, principalmente con alcohol; los cuerpos extraños pueden ser alimentos mal masticados o prótesis dentarias.

En niños o en adultos bajo los influjos del alcohol, epilépticos, etc., la muerte puede sobrevenir como consecuencia de contenido gástrico que pasa del tubo digestivo a vías respiratorias (broncoaspiración).

**Homicida:** es poco frecuente y se puede presentar en niños o en adultos. El agresor introduce objetos blandos (algodones, papel, telas, etc.) en las vías aéreas de la víctima para producir la muerte o para acallar los gritos de auxilio en casos de privación de la libertad, secuestro, etcétera.

**Suicida:** es excepcional.

## Fisiopatología de la muerte

La muerte puede sobrevenir por anoxia anóxica (lo más frecuente) o por inhibición refleja secundaria a estimulación violenta de las terminaciones laríngeas del neumogástrico.

## Hallazgos anatomopatológicos

Al igual que en el resto de las anoxemias, es importante la revisión de antecedentes, inspección del lugar de los hechos e inspección y disección cadavérica escrupulosas, así como estudios radiológicos (al sospechar que el objeto sea una prótesis dentaria u otro artefacto metálico), histopatológicos y toxicológicos para apoyar en el esclarecimiento de la etiología medicolegal.

Los hallazgos externos e internos se relacionan con el síndrome asfíxico, a nivel local se debe buscar el área de oclusión, así como el objeto que la produjo. La naturaleza del objeto, así como su consistencia, forma y dimensiones, determinan qué tanto pudo descender por las vías respiratorias.

En el sitio donde se localiza el cuerpo extraño y en el trayecto que siguió hasta ese lugar, se observan datos de edema, hiperemia, hemorragias o desgarros en casos de maniobras violentas cuando la etiología medicolegal es homicida, o también al intentar retirarlo para tratar de salvar de la muerte al niño o adulto por individuos sin los conocimientos médicos necesarios.

## Compresión o inmovilización toracoabdominal

Este tipo de anoxemia tiene como mecanismo de producción la inhabilitación mecánica de la respiración al comprimirse la pared torácica, la pared abdominal o ambas, y de esa forma provoca muerte por asfixia.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** es la más frecuente de todas. Esta compresión se observa en accidentes laborales, como en aplastamientos por maquinarias o vehículos pesados, mineros víctimas de derrumbes, trabajado-

res de campos de esquiar víctimas de avalanchas, en accidentes de tránsito por aplastamiento de los participantes entre estructuras del habitáculo interior del vehículo, etc. En accidentes del hogar es posible que ocurra en niños pequeños que al dormir con un adulto, son comprimidos total o parcialmente por el cuerpo del adulto dormido o en estado de embriaguez, etc. En otro tipo de accidentes se observa entre multitudes en estado de pánico o euforia, terremotos, etcétera.

Una variante es la anoxemia postural, en la cual existe un impedimento en la ventilación pulmonar por inmovilización total o parcial del tórax. Se genera debido a la posición que adopta el cuerpo de un individuo produciendo una interferencia mecánica para la respiración. Es frecuente en personas alcoholizadas o con otra sustancia depresora del sistema nervioso central. También se observa como accidente laboral o de tránsito o en casos de tortura o secuestro.

La variedad homicida es rara. Se observa en riñas donde se comprime tórax y abdomen, o en casos de tortura o secuestro. En relación con la crucifixión (método empleado en la antigüedad como pena capital), la muerte llegaba por asfixia postural (al impedir la ventilación pulmonar) luego de un periodo en que la persona sufría ese tormento. Se ignoran casos relacionados con la variante suicida.

## Fisiopatología de la muerte

La muerte sobreviene por anoxia anóxica al producirse una inhabilitación mecánica de la respiración. Un mecanismo traumático toracoabdominal, óseo o de tejidos blandos, así como otras estructuras corporales son casos particulares.

## Hallazgos anatomopatológicos

Al igual que en otras anoxemias, se encuentra el síndrome asfíxico pero en particular hay congestión pulmonar y enfisema subpleural importante.

Una congestión intensa con tumefacción uniforme se observa en cara, cuello y tórax superior, debido a dificultad en el retorno venoso de la vena cava superior. Cara, conjuntivas y párpados se encuentran con abundantes equimosis puntiformes. A este signo se le llama “mascarilla equimótica”, fue descrito por Morestin y Mauclair, se le denomina también cianosis craneofacial.

La presencia de otro tipo de hallazgos de origen traumático, tanto óseos como de tejidos blandos (equimosis, fracturas, roturas orgánicas, etc.), debe considerarse para descartar o corroborar un mecanismo traumático.

## Confinamiento

Este tipo de anoxemia, al igual que la anoxemia por enterramiento, se debe a carencia del aire respirable. La variante por confinamiento se debe a que el oxígeno encontrado en un espacio cerrado y no ventilado es consumido por uno o varios individuos atrapados en ese sitio, ello propicia un proceso anóxico causal de muerte.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** la más frecuente de todas. Un accidente laboral se observa en mineros atrapados en lugares (cámaras) durante un derrumbe, en marinos dentro de un submarino o en víctimas de terremoto. En el hogar se observa en niños que se esconden dentro de juguetes cerrados, cajas o velices.

La variante homicida es rara, pero puede ser observada en casos de secuestro o tortura, infanticidio, etc. La variante suicida también es infrecuente.

## Fisiopatología de la muerte

En 100% de los casos, la muerte llega por anoxia anóxica en el consumo del oxígeno.

## Hallazgos anatomopatológicos

En este tipo de anoxemia los hallazgos son escasos. Los datos del síndrome asfíxico son algunos de ellos.

En ocasiones se hallan lesiones traumáticas como consecuencia de la lucha del individuo al tratar de escapar de donde está atrapado, así como desgaste de las uñas. La angustia y desesperación aumentan la sudoración, ello se manifiesta con humedad de la vestimenta en el cadáver.

## Sepultamiento

En esta variante, el individuo fallece por una anoxemia como consecuencia de que la totalidad de su cuerpo o en ocasiones sólo sus orificios respiratorios quedan enterrados dentro de un medio polvoriento o en la propia tierra, lo cual produce la interrupción del flujo del aire (oxígeno). Thoinot la denominaba “sumersión en medio sólido”.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** la variante accidental laboral es la más frecuente; puede suceder en mineros que quedan atrapados en un medio polvoriento desecho de las minas, o en granjeros dentro de acúmulos de grano, etc. Se le relaciona con el antecedente de intoxicación por alcohol o con algún otro depresor del sistema nervioso central, también en caso de pacientes epilépticos. Las variantes homicida y suicida son infrecuentes.

## Fisiopatología de la muerte

En 100% de los casos la muerte sobreviene por anoxia anóxica, donde los mecanismos pueden mezclarse (obstrucción de orificios respiratorios, obstrucción de las vías respiratorias y compresión toracoabdominal).

## Hallazgos anatomopatológicos

En este tipo de anoxemia los hallazgos se relacionan con el síndrome asfíxico. Según el medio en el cual aconteció el sepultamiento (polvo, granos, etc.), puede que éste tenga la posibilidad, durante las inspiraciones forzadas, de penetrar en las vías aéreas hasta los alveolos pulmonares y encontrarse en estos sitios, e incluso ser deglutido y encontrarse en esófago, estómago o intestino. Estos datos son característicos para corroborar que el individuo quedó atrapado vivo y descartar que se trate de un cadáver que al intentar ocultarlo fue sepultado en ese medio, pues en este último podrían encontrarse restos del cuerpo extraño sólo en las vías aéreas y digestivas superiores al introducirse en forma pasiva.

En ocasiones se hallan lesiones traumáticas por la compresión del medio sepultante, incluso la mascarilla equimótica si dentro de la muerte intervino el mecanismo de compresión toracoabdominal.

## Anoxemia por sumersión

### Sumersión

Este trastorno patológico o la muerte se produce como consecuencia de la introducción de un líquido (generalmente agua) en las vías respiratorias, este fluido sustituye al aire de los pulmones al ingresar a través de la boca o nariz. Todas las sustancias semilíquidas o de mayor densidad que penetran no se incluyen en este tipo de anoxemia.

Según Simonin, la sumersión constituye un mecanismo de muerte ocasionado por respirar o perder la respiración bajo el agua. El sumergimiento del cuerpo puede ser total o parcial, no es necesario que todo el cuerpo se encuentre dentro del medio líquido, basta con que los orificios respiratorios se localicen dentro de éste para que se produzca la fisiopatología que provoque la muerte del individuo.

### Tipos de sumersión

**Completa:** la totalidad del cuerpo está dentro del medio líquido.

**Incompleta:** sólo una parte del cuerpo, incluyendo los orificios respiratorios o sólo estos últimos, se encuentra dentro del líquido.

También se clasifica de acuerdo con los mecanismos productores de la muerte y en el tiempo en que ésta se presenta. En individuos que fallecen como consecuencia directa de este mecanismo (inmediatamente o poco tiempo después de la sumersión) y los individuos que debido a trastornos patológicos producidos durante el evento fallecen después.

**Primaria:** cuando la muerte ocurre como consecuencia directa, de inmediato o poco tiempo después de la sumersión.

**Secundaria:** cuando la muerte ocurre como resultado indirecto en tiempo posterior por trastornos patológicos relacionados con la aparición de un síndrome de distrés respiratorio, lo cual ocurre entre 15 minutos y 72 horas posteriores a la inmersión.

La tonicidad del medio líquido en relación con la tonicidad de la sangre es de gran importancia en la producción de trastornos fisiopatológicos (alteraciones electrolíticas) que provocan la muerte, el tiempo en que sucede y en los hallazgos *postmortem* encontrados. El agua dulce es hipotónica en relación con la sangre, así como el agua salada es hipertónica.

**Sumersión en agua dulce:** en estos casos, la introducción de líquido hipotónico a los espacios alveolares permite su paso a través de la membrana alveolocapilar produciendo hipervolemia con hemodilución, hiperpotasemia e hiponatremia.

**Sumersión en agua salada:** al ser este tipo de agua hipertónico en relación con la sangre (su osmolaridad es tres o cuatro veces mayor que el plasma), facilita el paso de líquido capilar a través de la membrana ocasionando hipovolemia, hemoconcentración e hipernatremia.

En 15 a 20% de las sumersiones, en agua dulce o salada, se produce un laringoespasmó reflejo no habiendo inspiración del medio líquido; por tanto, también se clasifica en:

- a) **Sumersión húmeda:** en estos casos existe inspiración del líquido con una fisiopatología de acuerdo con su tonicidad en relación con la sangre.
- b) **Sumersión seca:** en esta sumersión la muerte ocurre por el propio laringoespasmó sin haber inspiración importante de agua.

## Etiología medicolegal

**Accidental:** es la forma etiológica más frecuente, ocurre en niños o adultos. Es más frecuente en niños, siendo la segunda causa de muerte accidental, sólo precedida por los accidentes automovilísticos. En relación con sexo, tanto en adultos como en menores, tiene una relación 3 a 1 con predominio de varones. Se relaciona directamente con caídas imprevistas o acciones imprudenciales durante el estadio en el agua, es más común en primavera y verano. El consumo de alcohol es un factor importante en las muertes accidentales de este tipo.

**Suicida:** la variante suicida en la segunda en frecuencia, por mucho inferior a la accidental. Es más frecuente en mujeres que en hombres, generalmente se usan medios para asegurar el “hundimiento” del individuo a través de contrapeso, ataduras, etcétera.

**Homicida:** es excepcional; es más común en maniobras criminales relacionadas con el infanticidio.

El suplicio como forma etiológica tiene un interés solamente histórico.

## Fisiopatología de la muerte

La muerte llega debido a anoxia anóxica (lo más frecuente), por alteraciones electrolíticas concernientes al tipo de líquido (hipotónico o hipertónico en relación con la sangre), por anoxemia secundaria a laringoespasma reflejo en las sumersiones secas, o por inhibición refleja secundaria a estimulación vagal violenta originada por el contacto de las vías respiratorias superiores con el agua fría o a un estímulo doloroso.

**Por anoxia anóxica:** la muerte ocurre en forma rápida como consecuencia directa de privación de oxígeno al ser sustituido por el agua. La anoxia encefálica es la causal de la misma, la muerte sucede en pocos minutos.

**Por alteraciones de fluidos y electrólitos (agua dulce):** en agua dulce y debido a su hipotonicidad en relación con el plasma, al llegar el agua a los alveolos aumenta la transferencia de líquido a través de la membrana alveolocapilar hacia la circulación. Esto conduce a hipervolemia con hemodilución. El plasma se torna hipotónico, hay hemólisis y alteración electrolítica importante caracterizada por hiponatremia e hiperpotasemia. Esto último contribuye a fibrilación ventricular e insuficiencia cardíaca. La muerte ocurre en forma rápida.

**Por alteraciones de fluidos y electrólitos (agua salada):** en agua salada, que es hipertónica en relación con la sangre, hay un paso de plasma sanguíneo hacia las cámaras alveolares a través de la membrana alveolocapilar. Esto último provoca hipovolemia con hemoconcentración. En forma simultánea, mientras el líquido plasmático se transporta hacia los alveolos, los electrólitos son conducidos en forma inversa hacia la circulación. Se produce hiponatremia importante que conlleva a fallo cardíaco no relacionado con fibrilación ventricular y muerte (más tardío que en agua dulce).

**Por anoxemia secundaria a laringoespasma en las sumersiones secas:** aquí la producción de un laringoespasma reflejo impide la ventilación y conduce a anoxia y muerte.

**Por inhibición refleja:** debido a estimulación vagal violenta originada por el contacto de las vías respiratorias superiores con agua fría o a un estímulo doloroso, puede haber inhibición refleja que conduce a un paro cardíaco y muerte.

Este mecanismo es más frecuente en individuos que previamente consumieron alcohol o en quienes se introducen al agua después de digerir alimentos. El individuo pierde el conocimiento y la muerte llega de forma rápida e inesperada.

Las alteraciones orgánicas durante la sumersión dependen de la fisiopatología sucedida, son:

- a) Pulmón: la consecuencia inminente es hipoxia, acidosis e hipercapnia. Encéfalo: el daño se produce por hipoxia e hipertensión intracraneal con la consiguiente muerte neuronal. La inmersión en aguas a bajas temperaturas mejora el pronóstico de daño cerebral.
- b) Corazón: los trastornos electrolíticos, la acidosis y la hipoxia provocan fibrilación ventricular o paro cardíaco.
- c) Sangre: la hemólisis con liberación de tromboplastina produce trastornos de la coagulación.
- d) Riñón: se produce insuficiencia renal aguda secundaria a hipoperfusión tubular.

## Hallazgos anatomopatológicos

Los signos encontrados en el cadáver son externos (a la inspección cadavérica) e internos (durante la disección cadavérica).

**Signos externos:** durante la inspección cadavérica se observan signos específicos e inespecíficos en relación con la vitalidad de los hallazgos, esto es de importancia pues es una forma fácil de tratar de esconder un cadáver, arrojándolo al agua.

Los signos se dividen en tres tipos: relativos a la permanencia del cuerpo en el líquido; relativos a violencia sufrida por el individuo antes o después de la muerte; específicos relativos a la reacción vital en muerte por sumersión.

## Signos relativos a la permanencia del cuerpo en el líquido

Son inespecíficos ya que se presentan en los cadáveres que fallecieron por sumersión y en los que fueron arrojados o cayeron al agua después de la muerte.

Los signos pueden dividirse en variaciones de los fenómenos cadavéricos por encontrarse el cuerpo en un medio líquido o a signos que se presentan por la acción directa del medio líquido sobre el cadáver.

## Variaciones de los fenómenos cadavéricos

**Enfriamiento:** la temperatura cutánea del cadáver se torna más fría. Es un dato subjetivo, ya que se aprecia debido a la mejor capacidad conductora de la temperatura en cuerpos húmedos.

**Rigidez cadavérica:** el proceso de rigidez cadavérica provoca retracción de los músculos piloerectores dando aspecto de “cutis anserina” o “piel de gallina”. Hay también retracción del pene, escroto y pezón.

**Livideces cadavéricas:** las livideces en estos cadáveres se observan en la parte distal tanto de extremidades superiores como inferiores, cara y tórax, por la posición que adopta el cadáver en el medio líquido (ver la figura VII-14, en el atlas a color). Tienden a ser de un color más claro debido a la temperatura baja del agua y por la hemodilución sanguínea que se presenta en los cadáveres que fallecieron en agua dulce (siendo este último dato un signo de vitalidad). En los cadáveres que se encuentran en aguas turbulentas son poco definidas debido a los cambios posicionales frecuentes que sufre el cadáver al ser movido por el medio líquido.

**Putrefacción:** Se desarrolla más lenta por tener el agua una temperatura más baja que la del ambiente. Este fenómeno se acelera cuando el cadáver es extraído del agua. La mancha verde se observa en tórax superior.

## Signos por acción directa del medio líquido sobre el cadáver

La permanencia del cadáver en el medio líquido se manifiesta mediante algunos signos que se presentan sin importar causa y mecanismo de la muerte; a veces dan información cronológica en relación con el tiempo del cuerpo en el agua.

**Maceración cutánea:** por efecto directo del agua sobre la piel de los cadáveres, la piel se ablanda y modifica estructuralmente dando un aspecto blanquecino y arrugado. Esto se observa en un inicio sobre manos y pies del cadáver causando, con el paso del tiempo, un desprendimiento dermoepidémico que llega hasta la separación total o parcial de la epidermis en forma de guante o calcetín, en manos y pies, respectivamente (ver la figura VII-15, en el atlas a color); se extiende a otras partes de superficie cutánea del cuerpo.

Otros signos que aparecen en los cadáveres que permanecen por más tiempo en el agua son abertura de cavidades, desarticulación de segmentos corporales e incrustaciones calcáreas.

## Signos relativos a violencia sufrida antes o después de la muerte

Se pueden encontrar todo tipo de lesiones relacionadas con hechos violentos suicidas, homicidas o accidentales antes o mediante la muerte; por ejemplo, lesiones producidas al caer la víctima en forma accidental al agua. Estos datos tienen valor criminalístico importante para la reconstrucción del hecho.

## Signos específicos relativos a la reacción vital en muerte por sumersión

**Hongo de espuma:** se presenta sobre la boca y narinas de los cadáveres, se caracteriza por espuma blanquecina o rosácea; lo forman agua, proteínas plasmáticas y agentes tensoactivos (ver la figura VII-16, en el atlas a color).

**Manchas equimóticas:** son manchas de Tardieu, son más fáciles de observar en la piel palpebral, conjuntivas y mucosa de cavidad oral.

## Signos internos

**Aparato respiratorio:** en tráquea y bronquios se ven restos de espuma semejante a la observada sobre boca y narinas, lo cual es difícil de encontrar en cadáveres que se encuentran en estado de putrefacción. Los pulmones presentan sobredistensión, llenan la cavidad torácica y se observan huellas de las costillas por la presión ejercida entre ambas estructuras. La pleura visceral muestra hemorragias mayores que las manchas de Tardieu, denominadas manchas de Paltauf (ver la figura VII-17, en el centro vinculado de aprendizaje). Al tacto son crepitantes y se observan huellas dactilares después de ejercer y dejar de ejercer presión durante el estudio.

A la sección del pulmón se observa salida de líquido, el aspecto es de un órgano edematoso del cual fluye un material espumoso aireado. Se observa enfisema y edema, a lo cual se le denomina “enfisema acuoso o hidroaéreo”.

Al estudio histopatológico se observan congestión importante de los tabiques interalveolares, rotura de éstos y focos de enfisema intercalados con áreas edematosas. Se ve hiperplasia de los neumocitos tipo II y esfacelación de la membrana epitelial. Las hemorragias peribronquiales e intraalveolares son frecuentes. A nivel intraluminal de los bronquios se observan restos de espuma y cuerpos extraños relacionados con el tipo de agua donde sucedió el evento. En un bajo porcentaje (10 a 15% de los casos) se observan pulmones de aspecto seco (sin edema); esto se relaciona con fisiopatología de la muerte en casos de laringoespasma o inhibición refleja.

## Aparato circulatorio

Se ha descrito una congestión importante a nivel de cavidades cardiacas derechas con cavidades izquierdas exangües, además de congestión vascular de las venas cavas superior e inferior y la arteria pulmonar, además de los datos ya mencionados del síndrome asfíxico: congestión vascular y fluidez de la sangre. Las manchas de Tardieu son menos observables en relación con el resto de las anoxemias.

Se observan en el árbol traqueobronquial cuerpos extraños relacionados con el medio líquido en donde se encontraba el cadáver.

## Aparato digestivo

En cavidad gástrica se observa presencia de agua. Ésta tiene relevancia como dato de vitalidad sólo cuando los niveles sobrepasan 500 cc, ya que cantidades inferiores pueden presentarse aunque el individuo no haya fallecido a través de este mecanismo.

A nivel de la unión esofagogástrica se observan desde hiperemia de la mucosa hasta desgarros importantes, debido al paso violento del líquido al ser ingerido, o al vómito provocado por éste durante el mecanismo.

Cuando se encuentra líquido a nivel de tubo digestivo bajo, el dato específico de vitalidad, ya que la relajación del píloro que permite el paso de agua solamente se podría realizar si el individuo se encontrara vivo.

El hígado presenta congestión importante y dilatación de la red venosa. El bazo se muestra exangüe como consecuencia de un espasmo vagal reflejo.

## Bibliografía

- DiMaio JM. *Vincent. Manual de patología forense*, 1ª ed. Díaz de Santos Editorial, 2003.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6ª ed. Masson, 2004.
- Grandini González J. *Medicina forense: Aplicaciones teórico-prácticas*, 2ª ed. Manual Moderno, 2009.
- Knigh B. *Medicina forense*, 2ª ed. Manual Moderno, 1999.
- Lefort N. *Diccionario terminológico de ciencias forenses*, 2ª ed. Trillas, 2008.
- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Quiroz Cuarón A. *Medicina forense*, 12ª ed. México: Porrúa, 2006.
- Trujillo Nieto GA. *Medicina forense*, 1ª ed. Manual Moderno, 2002.
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 12ª ed. México: Trillas, 2012.
- Vargas Alvarado E. *Medicina forense criminalística*, 1ª ed. México: Trillas, 2008.
- Vargas Alvarado E. *Traumatología forense*, 1ª ed. México: Trillas, 2009.

## Violación a los derechos sexuales

La **sexualidad** es un aspecto innegable de la vida, fundamental para la creación de una personalidad y de la humanidad individual. Su desarrollo depende de la satisfacción de necesidades básicas humanas, como el cariño y la identidad propia. Sólo al sentirse seguro de su identidad sexual, y de la manera en que ésta se expresa, un individuo puede llegar a un nivel óptimo de salud. Los derechos sexuales son uno de los derechos humanos universales, dotados a cada persona.

Los **delitos contra la libertad sexual** son aquellos que impiden la expresión de los derechos sexuales de cualquier individuo, violando su libertad y dignidad, teniendo como motivo una sexualidad reprobable. Para que el abuso sexual sea considerado delito debe de cumplir algunos elementos:

- Que el acto se realice sin el consentimiento de la víctima.
- Que la acción realizada sea de naturaleza sexual.
- Que los bienes jurídicos que dañó esta acción sean la libertad y seguridad sexual.

Es importante revisar con cuidado la atención medicolegal que se presta a estos casos, ya que la frecuencia de estos delitos aumentó a diario. Esto se refleja en diversos estudios y en la constante manipulación y atención que se da a las leyes que involucran estos actos. Además, se ha hecho una idea popular que las víctimas tomen más conciencia, perdiendo el miedo o la vergüenza de actuar en contra de sus agresores, confiando en las soluciones de las autoridades.

La violación a los derechos sexuales es un crimen que afecta a toda la población. Se puede observar un foco de atención en mujeres, en especial en su **adolescencia y primeros años de la adultez**. Kmett y colaboradores informan que 50% de los ataques sexuales ocurre entre los 12 a 24 años de edad, y una quinta parte de todos los ataques entre los 12 y 17 años de edad. Rickert y colaboradores mencionan que las mujeres adolescentes de entre 16 y 19 años y adultos de 20 a 24 años son cuatro veces más propensos a sufrir ataques sexuales que las mujeres en cualquier otro grupo de edad. Además, una víctima que haya sufrido de ataques sexuales está más expuesta a sufrir otro ataque. Esto deja como evidencia que los efectos psicológicos y físicos de una violación son acumulativos, y que las secuelas afectan la vida y el futuro de la víctima.

Existen diversos **factores de riesgo** para ser víctima de ataque sexual; incluyen edad temprana de inicio sexual e historia de ataques sexuales previos. La etiología incluye una educación carente de oportunidades, comportamientos y depresión crónica. Kaplan y colaboradores mencionan que uno de los factores imperantes es pertenecer a familia inestable, y que un lazo parental débil se ha asociado con un comportamiento sexual sin restricciones, otro factor de riesgo para sufrir una violación. Foshee y colaboradores incluyen como factor de riesgo muy importante la presencia e influencia negativa en la víctima de personas o compañeros cercanos que han sufrido ataques sexuales. DeLahunta menciona que las ideas sociales rígidas acerca de los roles de hombre y mujer durante los rituales que

involucran la interacción heterosexual llevan a una falta de comunicación acerca de la sexualidad. El autor defiende que los estereotipos y el prejuicio, además de los mitos acerca de la violación, están contruidos en creencias culturales acerca de una sexualidad saludable. Estos **mitos** incluyen:

- Una mujer no puede ser violada, no se le puede obligar.
- La violación es consecuencia de un deseo natural en el varón que no ha sido satisfecho.
- El comportamiento no verbal y la apariencia de la víctima invitan a la violación y son más importantes que su comunicación oral.
- Los extraños son los atacantes de una violación.

Estas creencias son factores que inducen a la violación y propician que la víctima se sienta culpable y responsable por el ataque.

## Violación

De los delitos sexuales el más representativo es la **violación**. Se conforma de cuatro elementos:

- Acción de la cópula.
- Abuso de la persona, sin importar género o sexualidad.
- Se realizó sin la voluntad de la víctima.
- Se realizó utilizando medios violentos.

La definición tradicional de la **cópula** se entiende como la introducción completa o incompleta del pene en la vagina. En este caso no es necesario que la penetración sea completa, consumada o prolongada. Según el Código Penal Federal, se considera cópula a “la introducción del miembro viril en el cuerpo de la víctima por la vía vaginal, anal u oral, independientemente de su sexo”. Este texto se ha modificado para aclarar los casos de ataques sexuales a hombres, incluyéndolos como víctimas de violación.

Cópula no se debe confundir con “**coito**”, que viene del latín *co-iter*, “ir en común” o “ir juntos”, y que involucra la penetración de un objeto en alguna cavidad humana, teniendo un significado más laxo y abierto a posibilidades. DeLahunta menciona que muchas de las personas que informan no ser víctimas de violación, lo hacen porque creen que la violación sólo significa la penetración de pene en vagina, o porque creen que para que sea delito el violador debe de ser un extraño, ambas suposiciones incorrectas.

El **sujeto pasivo** en el delito de la violación es el que es penetrado o recibe la violación; puede ser hombre o mujer, cambiando legislaciones antiguas que exentaban a los varones de esta protección, y la amparan bajo “agresión sexual”. Ahora la ley protege tanto a hombres como a mujeres, así como acusar como sujeto activo de ataques sexuales a ambos. Hedin menciona que los ataques entre parejas mujer-mujer llegan a alcanzar cifras similares a los ataques sexuales heterosexuales.

De la misma manera, el **sujeto activo** es el que penetra al sujeto pasivo o el atacante durante una violación; al igual que el sujeto pasivo, éste puede ser una mujer. Esto se puede lograr de varias maneras:

1. La mujer introduzca un objeto, no necesariamente un pene, por vía vaginal o anal.
2. Cuando una mujer ayude a un violador varón a cometer el delito sujetando a la víctima o someténdola físicamente. En este caso, aunque la atacante no sea directamente la penetradora, se considera como violación tumultuaria y delito agravado.
3. La mujer puede ejercer violencia moral, obligando a alguien a tener relaciones sexuales en contra de su voluntad con otro varón. También la mujer puede obligar a un varón a tener relaciones sexuales con ella.

El delito de la violación debe incluir como sus elementos a la **no voluntad de la víctima**. Este es un punto muy difícil de probar legalmente; dentro de los derechos y libertades sexuales se incluye el derecho a la autonomía sexual, que involucra la habilidad para tomar decisiones de la propia vida sexual, dentro del contexto de la ética social y personal. En ocasiones, esta autonomía incluye actividades muy agresivas, siempre dentro del contexto de la seguridad sexual, tales actividades pueden confundirse con violación.

Debido a esta situación, siempre hay que dudar de la palabra de una paciente que se diga violada, confiar sólo en la **evidencia** que encontremos en el examen físico, y nunca juzgar con prisa. Kanin señala que las personas que reportan violación lo hacen por tres grandes motivos: para presentar una coartada, por venganza o para obtener atención o simpatía. De esta manera se recuerda siempre confiar en la evidencia, nunca en la especulación. Es también importante sugerir que **nunca se revise a una paciente de manera individual**, ya que esta situación puede convertirse rápido en acusación contra el médico examinador. Se sugiere **siempre acompañarse** de una enfermera forense, de otro médico o de algún personal del sistema de salud. Por último, se recuerda que la examinación se realiza estrictamente con el material adecuado como guantes, bata y cubrebocas. Accionar de esta manera protege la integridad del paciente y del examinador.

La utilización de **medios violentos** se refiere al uso de violencia física o moral sobre la víctima para lograr el abuso sexual, especialmente en personas que son capaces de evitar este ataque. En ataques crónicos, es más común el uso de la **violencia moral** en forma de chantaje, amenazas, miedo al rechazo, tácticas de aislamiento, abuso económico, hacer creer que el abuso es un castigo por una autoridad mayor, intimidación o culpa.

En muchas ocasiones el asalto sexual lleva a la muerte, sea porque la víctima se resistió al ataque o como resultado del ataque en sí, como en el caso de niños pequeños o ataques altamente violentos. Como Kovelman y colaboradores lo mencionan, en el caso de los **ataques sexuales homicidas**, las víctimas mueren por estrangulación, trauma contuso o heridas punzocortantes realizados durante la violación. DeLahunta menciona que sólo 1% de las violaciones concluye con la muerte de la víctima, pero la mitad de éstas teme la muerte o daño físico durante el ataque, siendo éste su miedo principal.

Existe además la **violación equiparada**, impropia o ficticia. En este coito se introduce de manera violenta un elemento diferente al pene en vagina o ano. La culpa es la misma a la que corresponde a violación por medio de la cópula.

## Situaciones especiales

En los casos que se manejen pacientes **menores de edad**, se entiende que los menores de 13 años no son capaces de dar consentimiento. Por tanto, no importa si el acto se haya realizado con o sin consentimiento explícito, si el paciente es menor de 13 años se considera violación en todos los casos de cópula. El **abuso sexual en un niño** lo definen Britton y Hansen como la exposición de un menor a experiencias o situaciones sexuales que no son apropiadas para su nivel de desarrollo físico o emocional, siendo forzados y realizados para la gratificación sexual de un adulto. El abuso de niños incluye tocamientos, incluso sobre la ropa del menor, así como el uso del pequeño para satisfacción sexual al utilizarlo en forma de exhibicionismo, voyeurismo o pornografía infantil. Britton y Hansen recuerdan que aunque los niños de edad preescolar tienden a realizar juegos sexuales con niños de su misma edad, éstos no incluyen comportamientos como simular relaciones sexuales, contacto oral-genital o la inserción de objetos en los orificios corporales de otros niños, presente en niños víctimas de abuso.

La **privación de la razón** es un estado al cual se llega de diversas maneras. Si una persona se encuentra privada de la razón, no tiene manera de disuadir del acto del que se le está realizando; por tanto, se puede llegar a la cópula sin la voluntad de la víctima; dependiendo del medio del que se realiza, éste puede ser violento. Si el atacante es conocedor del estado patológico del paciente que lo incapacita para tomar una decisión informada, se trata de abuso sexual.

En un inicio se debe buscar e interrogar acerca de los **estados patológicos** previos del paciente. Éstos pueden ser crisis convulsivas, síncope, ciertas parálisis transitorias o permanentes, como hemiplejía, cuadriplejía o coma, explican una violación mientras la víctima se encuentre privada de la razón.

Existen casos donde se defiende que el paciente fue víctima de violación mientras dormía. Fuera del coma no existe evidencia de que el **sueño**, por más profundo que sea, permita el acceso a la cópula. Estos casos pueden ser acusaciones falsas o intentos de disfrazar una cópula consentida.

Es posible la utilización de **fármacos** o **drogas** para lograr este fin, el cual según la legislación local, puede agravar el delito de violación y agregar tiempo a una sentencia. Kaplan y colaboradores mencionan que para cierto tipo de mujeres, las drogas funcionan como estrategia para mitigar cierto tipo de estrés relacionado con relaciones sexualmente poco saludables, y su utilización crónica puede conllevar pérdida de la conciencia. Curry y colaboradores mencionan este factor de riesgo, aclarando que las víctimas de abuso utilizan las drogas como atentados de automedicación para tolerar el miedo, trauma o el estrés de la posibilidad de otro ataque. El examen mediante estudios paraclínicos y de toxicología debe realizarse pronto, para que no existan dificultades en la determinación sanguínea. Kaplan y colaboradores aducen el uso de **benzodiazepinas**, específicamente el flunitrazepam, como elementos utilizados en múltiples patrones de abuso sexual.

Si se consideran los **trastornos mentales**, es necesario aclarar que se trata de violación si el trastorno del cual sufre el paciente lo incapacita para tomar una decisión informada y consentir la relación sexual. En estos casos, el paciente debe comprender la naturaleza y las consecuencias de cualquier acto del que participe. El trabajo del médico legal es valorar el grado del trastorno mental del paciente y hacérselo saber al juzgado. Es parte de su trabajo también valorar la existencia de enfermedades metabólicas, como demencia o delirio, que pueden temporalmente causar trastorno mental en un paciente sano.

Verdugo y colaboradores realizaron un estudio en España donde se estudió a niños con déficit intelectual, llegando a la conclusión de que casi 2% sufre de abuso sexual. Estos datos pueden ser minimizados, ya que es difícil que los centros de educación mencionen estos datos de manera cierta. Ann menciona que inclusive cuando los centros de salud saben que sus cuidadores abusan de los pacientes, se realizan pocas revisiones al sistema de cuidado. Se debe recordar que estos pacientes también pueden participar como atacantes sexuales, y no se debe menospreciar su capacidad de utilizar la violencia. Day, en su estudio de los atacantes sexuales con déficit intelectual, menciona que hasta en 40% de los casos no se persiguió al atacante, fundamentando una vez más el mito de que no es posible que el atacante tenga un déficit intelectual.

La **violación dentro del matrimonio** no se consideró como delito por mucho tiempo. DeLahunta menciona que dentro de varias doctrinas internacionales se menciona que una vez que una mujer entraba en matrimonio, cesaba su existencia legal. Por tanto, era imposible que un hombre fuera acusado de violación dentro del matrimonio, ya que estaría cometiendo un crimen contra uno mismo. Dentro del matrimonio se considera violación si el acto es *contra natura* o si se daña la seguridad sexual, al saberse el violador portador de una enfermedad venérea o infección sexual. Este delito sólo se persigue por querrela de la víctima.

La violación dentro del matrimonio es ilegal en más de 100 países, incluyendo México. Aun así, es **tolerada** y vista como un derecho del hombre. Además, gran cantidad de víctimas declaran que

aun cuando se sentían incómodas y no quisieran participar en el coito marital, aceptaban la violación, temiendo represalias físicas o abandono social y monetario por parte de su cónyuge.

Un problema frecuente al momento de tratar de enjuiciar al culpable de violación intramarital es la dificultad de distinguir este proceso. Bajo el amparo de la ley no existe la distinción entre un extraño o un marido, la violación existe si están presentes sus elementos. En la práctica esto es más difícil, ya que se espera que existan relaciones sexuales normales dentro del matrimonio. Si se clama que la mujer dio su consentimiento, es difícil enfrentar esta defensa. La norma social permite este nivel de intimidad física entre personas dentro del matrimonio.

Hedin menciona que pese a que el número de querellas se ha incrementado, casi 1 de cada 5 mujeres ha sido víctima de violencia intrafamiliar, incluyendo violación intramarital. En un estudio con 150 pacientes víctimas de violencia intrafamiliar, McFarlane y colaboradores encontraron que 68% de estas víctimas también fue atacada sexualmente por lo menos una vez durante su relación sentimental. Ninguna de estas mujeres notificó ser atacada sólo de manera sexual; todos los ataques sexuales correspondieron con abuso físico. **La mayoría de las violaciones intramaritales no se denuncian** debido a la dependencia económica de la víctima, miedo a la venganza, o la humillación de aceptar pertenecer a un matrimonio conflictivo.

Un par de explicaciones para la relación intrafamiliar entre violencia y ataques sexuales que McFarlane y colaboradores ofrecen son: primero, que el ataque sexual sirva como otra forma de ataque durante la realización de un episodio de abuso físico. La segunda hipótesis es que el atacante sexual no ve este ataque como un ataque *per se*, sino que está tratando de tener una relación sexual como una forma de pedir perdón por el ataque físico.

La ley indica que las posibles víctimas de la violación incluyen a todas las personas, sean adultos, niños, hombres, mujeres, vírgenes, ligadas en matrimonio o de vida sexual púdica o impúdica. Esto incluye a las personas que trabajan en la **prostitución**. Aun cuando exista un contrato no explícito de intercambio de servicios sexuales por remuneración monetaria, una vez que se recurre a la violencia, a la privación de los derechos sexuales o a la no voluntad de la víctima, se incurre en el delito de violación.

El caso de la **prostitución de menores** involucra el abuso sexual de menores abarcando su explotación sexual, donde el menor desempeña los servicios de prostitución por beneficio monetario. Los clientes pueden negociar el intercambio directamente con el menor de edad o con un intermediario que controla o supervisa al menor. Las condiciones de trabajo de los menores son deficientes; por lo regular, estos menores no son pagados, son mal pagados, son detenidos en condiciones poco sanitarias, se les niega el acceso al cuidado médico adecuado y están en un estado permanente de amenaza física o psicológica.

El **turismo sexual** es el turismo con el propósito de contratar a un niño en el negocio de la prostitución. Song aclara que este delito victimiza alrededor de dos millones de niños anualmente. La mayoría de los niños que trabajan en la prostitución infantil ha sido atraído a la esclavitud sexual, sea como último recurso o por ser blanco fácil de los tratantes. Gran parte de las personas que participan en este delito buscan viajes desde países primermundistas hacia regiones de muy bajo nivel social con el fin de buscar relaciones sexuales con un menor, la mayoría de las veces de edad prepuberal. Las leyes internacionales han sido adaptadas para perseguir a este tipo de criminales.

## Examen físico

El examen de la víctima es indispensable para aclarar con evidencia legal el delito de violación. Su objetivo primordial es el diagnóstico médico y tratamiento de las lesiones provocadas por el ataque, además de recolectar evidencia forense.

## Interrogatorio

El interrogatorio es **importante**, pues de éste depende la investigación y del resto de la exploración. Sapp y Vandeven mencionan que hasta **96%** de las evaluaciones a víctimas de abuso sexual en menores de edad revelan genitales **sin alteraciones**. Es por esto imperante que la historia clínica sea bien realizada.

El **objetivo** del interrogatorio consiste en obtener datos acerca del ataque y prestar atención médica adecuada. Es importante evitar el exceso de detalles, para no tener discrepancias entre el interrogatorio médico y el informe policial, afectando de manera negativa los procedimientos legales.

Antes de comenzar, se debe de preparar al paciente para encarar una realidad difícil. El **recurso** del abuso sexual muchas veces avergüenza o asusta al paciente, el examinador médico debe realizar la revisión de manera privada y alentadora, sin apresurar al paciente. Siempre se tiene la preocupación de que el examen físico cause trauma consecuente al paciente, así que una realización completa y con paciencia tranquiliza tanto al paciente como al médico que lo lleva a cabo. Se debe tomar en cuenta que el paciente se encuentra angustiado o avergonzado del evento; por tanto, ofrece una historia poco clara; el estado en que llega es diverso. En ocasiones se encuentra tranquilo y sereno, agitado, lloroso o desconfiado. Siempre es importante adquirir su **consentimiento informado**; si fuere menor de edad, se conseguirá el consentimiento de sus padres o tutor legal, a menos que alguno de ellos sea el presunto culpable.

Se debe preguntar la **fecha y hora** aproximada del ataque, así como el tiempo transcurrido desde que ocurrió. Esto es para prevenir el tipo de lesiones que se encontrarán en la víctima, así como su cronicidad, en caso de que el paciente no se presente frente al examinador inmediatamente después del ataque. Gisbert-Calabuig menciona que es típico encontrar un pico de incidencia en primavera y verano, así como una hora específica, en la tarde y las primeras horas de la noche.

Es importante saber las circunstancias del lugar del delito, para orientar acerca del nivel de violencia utilizado o si se trata de un ataque crónico o permanente por alguien conocido. La mayoría de las veces se trata de una persona **conocida** por la víctima. Se debe recabar información de los asaltantes, cuántos eran, sus características, relación, familiaridad y antecedentes y si existió o no eyaculación de éstos, además de la localización de la misma.

Se pregunta acerca de la utilización de amenazas, armas, ataduras u otros objetos utilizados en contra de la víctima y el nivel de agresión; esto para complementar la información de las heridas extragenitales que se deben buscar, evaluar y tratar.

Se pregunta el estado del paciente durante el ataque, si fue sedado, o estaba consciente; recordemos que su **incapacidad** es un agravante del ataque sexual.

Se anota la manera en que la víctima se defendió, y si la **defensa** provocó heridas y sangrados, sea por el paciente o el agresor. Las heridas pueden utilizarse para el examen de laboratorio, detallado más adelante.

Interesa saber las características del contacto sexual, si ocurrió por vía **vaginal, rectal u oral**, si la víctima fue obligada a realizar otros actos de índole sexual, y la fecha y hora aproximada de cualquier coito previo.

Es importante recabar información acerca de las **actividades del paciente posteriores a la agresión**. A veces por un sentimiento intrínseco de no estar limpios, la primera acción de la víctima es eliminar ese sentimiento y bañarse. Cuando la violencia es desmedida y como consecuencia existe sangrado transvaginal, las víctimas pueden acudir al servicio después de realizarse un baño vaginal, o de la utilización de tampones, los cuales destruyen evidencia forense. Es importante preguntar acerca de la defecación, micción, uso de pasta de dientes, enjuague bucal, o enemas, en caso de que la

violación haya sido vía rectal u oral. Se pregunta la utilización de medicamentos, anterior y posterior al ataque, así como la utilización de medidas anticonceptivas, como pastillas o aparatos intrauterinos y la fecha de última menstruación.

Estas preguntas deben realizarse con respeto, siguiendo el ritmo de la víctima y sin apresurar o hacer juicios adelantados. Se debe explicar al paciente el porqué de las preguntas, y aclarar todas sus dudas. Jamás se debe **obligar** a la víctima a realizar un examen de este tipo.

Por último, el médico **notificará** al Ministerio Público y las autoridades correspondientes el crimen cometido. Es responsabilidad de esta autoridad brindar medidas de protección a la víctima en todos los casos. El médico responsable de este caso y todo el personal de salud deben asegurarse que la víctima está a salvo, como parte de su tratamiento. Si el médico que recibió el caso no está capacitado para realizar la inspección, examen físico y recolección de muestras, el Ministerio Público y la Procuraduría General de Justicia tienen a su disposición **peritos especializados**, quienes revisarán a la víctima y recolectarán las muestras.

En el caso de que la víctima sea **menor de 13 años** se notificará al área especializada del Ministerio Público. El comité de violencia de la institución que da la atención primaria asignará un responsable de todo el proceso, y responsable de la cadena de custodia de las evidencias forenses recogidas durante el examen físico. Por último, se informará a la víctima sus **derechos legales**; por ejemplo, la asistencia de abogados o especialistas en delitos sexuales.

## Inspección

En el examen físico se debe explicar a la víctima paso a paso, contestando sus dudas y aclarando los resultados. Es muy útil tomar **fotografías** o video del examen, siempre y cuando sea razonable hacerlo. Se debe inspeccionar a la víctima de manera cuidadosa. Se observa su integridad, su tipo constitucional, desarrollo genital, material extraño en ropas o en su cuerpo, etc. La posición más cómoda para realizar la inspección en una mujer adulta es la de **litotomía** o posición ginecológica, utilizada para la inspección ginecológica normal. Al realizar la inspección de un **niño** pequeño, se prefiere colocarlo en **posición de rana** o de rombo, siendo ayudado por la madre o la enfermera para separar las rodillas y juntar los talones. También se aconseja realizar el examen físico mientras el niño se encuentra en el regazo de la madre, para obtener un nivel máximo de confianza del niño. Otra posición preferida es la **genupectoral**, donde el niño se coloca de rodillas, flexiona la cadera y coloca hombros y cara en la mesa de exploración. Esta posición permite al examinador visualizar área genital, involucrando vulva, himen, ano y periné (ver la figura VIII-1, en el atlas a color).

La restricción forzada de una niña nunca está indicada; sólo se utilizará en caso de que en un infante requiera **inmovilización** que se utilice en un examen pediátrico normal. Hairston menciona que no sólo comunica a la niña la idea de que los adultos tienen poder sobre su cuerpo, sino que también convertirá el examen en inadecuado, ya que no se logrará relajar el área perineal. Tampoco es recomendable utilizar la **sedación** en el paciente, ya que a veces como consecuencia de la inexperiencia del médico, el nivel de sedante no será el adecuado, y se nos obligará a repetir la sedación, regresando a la idea que la víctima recordará que fue forzada por un adulto, más fuerte que ella, a exhibir su cuerpo. Muchas víctimas de violación, sean niños o adultos, presentan episodios de miedo o resistencia a los medicamentos o anestésicos que los hagan perder la conciencia, arruinando la oportunidad de ayudarlas con una buena examinación física.

Boyle y colaboradores realizaron un estudio donde se comparó la visibilidad de las laceraciones himenales en más de 60 niñas al utilizar ambas posiciones, litotomía contra genupectoral. Esta última resultó de mayor utilidad al ayudar a visualizar todas las laceraciones en todos menos un paciente.

Hairston menciona que esta posición es poco cómoda para pacientes pequeñas, sea por vergüenza o un sentimiento de vulnerabilidad.

Con respecto a las niñas no se aconseja introducir los dígitos del examinador para la palpación vaginal; se prefiere la **tracción bilateral** de la vulva para la visualización clara. Si se requiere la inspección profunda de vagina no se recomienda el uso de espéculos vaginales, pues es doloroso para la niña, y puede causar lesiones graves, aun cuando sean de tamaño adecuado. Es posible la visualización de los genitales con el espejo nasal de Killian, o utilizando un cistoscopio o colposcopio. En el adulto, el **colposcopio** descubre hasta 87% de las lesiones, en contra de 10 a 40% que se descubriría con el ojo humano, en estudios de Sapp y Vandeven. Merrit menciona que el examen vaginal completo de una víctima prepubertal idealmente se realiza bajo anestesia general; ésta es recomendada para el caso de laceraciones vaginales posteriores, laceraciones cervicales o heridas genitales hemorrágicas de difícil control.

Pokorny advierte que si un niño se encuentra demasiado calmado o inmóvil, éstos pueden ser signos indirectos de que nos encontramos frente a una **lesión de gravedad**, fractura de pelvis o con compromiso vascular. El autor menciona que los niños con heridas menores responden con irritabilidad y llanto fácil, haciendo la respuesta del menor una respuesta paradójica.

En el caso del examen, sea en un niño o en un adulto, Britton y Hansen recuerdan que éste debe realizarse siempre y cuando la víctima se encuentre cómoda y preparada para recibirlo, y no interfiera con algún dato de urgencia médica o legal. El propósito primario del examen físico es identificar los problemas que requieren de tratamiento urgente, además de evaluar la presencia de lesiones que afecten la vida futura de la víctima. Además, los niños muchas veces no desearán que el examinador realice el examen, sea por sentimiento de culpa, retraumatización o que sus secretos serán revelados y ellos serán reprendidos.

Los autores recomiendan recordarle a la víctima que el examen no se trata de ver si dice o no la verdad, sino de recordarle que se está tratando de cuidar su salud. Se le debe dar la opción de ser acompañado por sus padres; en caso de que se sospeche que los padres sean parte de los atacantes, es posible el examen del niño en presencia sólo del personal de salud.

## Áreas paragenital, extragenital y genital

Para el examen de las lesiones se divide el cuerpo en tres áreas generales: **genital, paragenital y extragenital**.

### *Área paragenital*

Constituye todas las zonas erógenas del cuerpo: superficie de los muslos, glúteos, mamas y cuello. Estas zonas se ven lastimadas en casos de abuso sexual. La lesión más común es en la cara interna de los muslos, ya que se manipulan constantemente para tener acceso al área genital, causando contusiones diversas, hematomas, equimosis, etcétera.

En el cuello se observan zonas de sugilación, contusiones causadas por dientes, o las huellas contusas de las manos u otros objetos del agresor, al tratar de silenciar a la víctima. En las mamas también se busca evidencia de violencia, así como sugilaciones y mordidas. Es común que las mamas hayan sufrido manipulación excesiva, casi siempre por compresión manual constante. Esta manipulación deja lesiones ovoides que concuerdan con los dedos del asaltante. En ocasiones los pezones y partes de las areolas se encuentran mutilados, secundarios a laceraciones provocadas por mordidas. Es posible recuperar saliva de las heridas causadas por mordidas, así que se debe evitar la manipulación de las heridas antes de la toma de muestras. El área paragenital es un área blanco para las laceraciones

y mutilaciones con fines sádicos, especialmente mamas y glúteos (ver las figuras VIII-2 y VIII-3, en el atlas a color).

### Área extragenital

El área **extragenital** involucra el resto de la superficie corporal. Esto asegura una inspección completa del paciente y los signos de violencia adicional que se utilizaron para cometer el abuso sexual. Desde 20 hasta 50% de los pacientes presenta heridas extragenitales, 5% de éstas son graves, y 1% fatales.

En cabeza y cuero cabelludo se buscan signos de golpes utilizados para incapacitar a la víctima, así como zonas de alopecia causadas por traccionar el cabello de la víctima. En su rostro, alrededor de la boca, se observan huellas de las manos, excoriaciones ungueales, cuerdas o ropa utilizada para tratar de silenciarla, así como huellas de golpes o mordidas en sus labios. Estas medidas para silenciarla son peligrosas, ya que se puede sobrepasar el límite natural de la víctima para sostener aire en el intento de silenciarla o asfixiarla. Además, y secundario al intento de besar a la víctima, se observan laceraciones bucales en la superficie interna de los labios, secundarias al acto de oprimirlos fuertemente contra los dientes.

Se buscan, además, huellas de violencia en las rodillas, para relacionarlas con la manera en que se realizó el abuso sexual. En manos, muñecas y tobillos se observa evidencia del uso de cuerdas o cables, utilizados para **inmovilizar** al paciente. Es muy importante realizar una inspección general de las uñas de la víctima. En mujeres jóvenes, las marcas de violencia se hallan en uñas con sangre o rotas. En caderas y escápulas se deben buscar signos de violencia, al tratar de inmovilizar a la víctima o someterla. Para el caso de que el ataque se haya realizado sobre una superficie dura o abrasiva, las lesiones son comunes en espalda y glúteos (ver la figura VIII-4, en el atlas a color).

Además, en todo el cuerpo de la víctima se buscan lesiones graves, resultado de la necesidad patológica del atacante de demostrar poder o satisfacer su instinto sádico, no sólo de lograr el acceso carnal. En todos los casos, si el médico no encuentra lesiones extragenitales no significa que la violación sea falsa, sino que simplemente no se utilizó violencia física. Algunos autores recomiendan la revisión de evidencia de intentos de suicidios previos o marcas de punción en brazos o piernas, para agregar información al perfil de la víctima y demostrar cierto nivel de inestabilidad.

### Área genital

Las lesiones genitales involucran el **área genital**, que comprende genitales externos, región anorrectal y periné. En el área genital de manera regular se explora la vagina para fines legales. El área genital que más fácilmente se lesiona en un ataque sexual es el frénulo posterior de los labios menores, también llamado *fourchette*. Para el caso de la violación a niñas, es raro que las lesiones en el *fourchette* tengan diagnóstico diferencial, ya que esta área se encuentra protegida por almohadillas de grasa y estructuras óseas; Britton y Hansen mencionan que esta área es protegida también por las prendas de vestir, además de que las lesiones causadas por accidentes por lo regular son encontradas en el área anterior genital (ver la figura VIII-5, en el atlas a color).

Es posible estudiar el alargamiento de la vagina y el aplanamiento de sus rugosidades como signo de la cronicidad de cópulas. Vargas Alvarado menciona que una mujer con experiencia sexual admite la introducción de un dedo índice en toda su extensión hacia el fondo de saco. Al hablar de las rugosidades, el mismo autor menciona que éstas se aplanan al tener un mínimo de seis coitos, con una media de 20 coitos. Es importante revisar signos de **embarazos previos**, los cuales contestarían nuestras preguntas acerca de relaciones sexuales antiguas. Aquéllos incluyen estrías abdominales, y

más importante aún, daño al cérvix con su respectivo cambio morfológico de ser puntiforme a tomar una forma alargada horizontalmente.

En el caso de violación a **niñas** o **mujeres de constitución pequeña**, es común ver lesiones en el área genital. Éstas incluyen desgarró de la cavidad vaginal, periné y del tabique rectovaginal, en ocasiones donde la disparidad es muy marcada, como la violación a infantes. En estos casos, las heridas pueden atravesar el piso pélvico hasta alcanzar el intestino; esto puede causar cuadros serios de heridas intraabdominales, evisceración y laceración de la arteria mesentérica media.

En casos donde se utilizó **extrema violencia**, se observan fístulas entre vagina y recto, o vagina y cavidad peritoneal; debido al exceso de fuerza, en ocasiones estas heridas se revisan en autopsia. Para lograr estas lesiones se requiere de gran disparidad, así como enorme cantidad de fuerza y saña del atacante. En una mujer adulta, estas lesiones son raras si se utiliza sólo el pene, y llegan a ser excoriaciones o desgarró en la región del periné.

Aun así, Kovelman y colaboradores reportan el caso de una mujer que murió a consecuencia del trauma anorrectal causado durante una violación; estas lesiones le causaron perforación colorrectal grave con consecuente peritonitis y sepsis. Salvo casos específicos y por las características antes mencionadas, las lesiones anogenitales se observan frecuentemente en menores de edad, pero mientras no sean lesiones graves, muchas veces sanan sin consecuencias.

Si se introduce algún otro instrumento a la cavidad vaginal, éste puede causar lesiones a la cavidad vaginal, fondo de saco y tabique rectovaginal; según el grado de violencia y el tipo de instrumento utilizado, pueden causar lesiones muy serias. Además de las obvias lesiones físicas, mientras más grave sea la lesión, más secuelas psicológicas causará en lo futuro. Para el caso de penetración con objetos, se debe buscar en cavidades vaginal, anal u oral, la presencia de fragmentos del objeto para confirmar su penetración. Es importante revisar el cabello púbico, ya que es común encontrar material extraño, manchas de semen, sangre o cabello púbico del atacante.

En un niño, el examen no debe de limitarse al área genital, sino expandirse hasta el área extragenital, ya que estos niños no sólo son víctimas de abuso sexual, sino que sufren de carencia de la salud de rutina. El examen también es un mecanismo para prevenir consecuencias a largo plazo del abuso sexual; Britton y Hansen ejemplifican con la infertilidad como consecuencia de infecciones genitales sin tratamiento, o displasia cervical avanzada como resultado de la transmisión del virus del papiloma humano.

Antes de realizar la inspección en una menor, se debe recordar la **fisiología** del tracto genital femenino; éste se encuentra regulado de manera primaria por el **estrógeno**. Pokorny recuerda que durante el periodo de **neonato y niño pequeño** todavía se reciben grandes cantidades de esta hormona mediante el cordón umbilical de la madre. Estos niveles altos de estrógeno permiten una mucosa vaginal e himenal más gruesa y distensible. Las características morfológicas de estos tejidos permiten resistir un grado mayor de traumatismos en comparación con la edad prepuberal.

Durante la **edad prepuberal** los niveles de hormona estrogénica bajan mucho. El tejido genital deja de recibir esta influencia positiva y tiende a degenerar, la consecuencia es un tejido más endeble, menos distensible y con el lecho capilar más expuesto. Así, es más fácil que este tejido sangre con traumatismos leves, incluso con el cuidado que se procura en un examen físico ginecológico. Cuando la paciente entra al periodo de **pubertad**, los niveles de estrógeno suben más, con el cambio de tejido genital hacia un tejido más fuerte y grueso.

El conocimiento de la influencia del estrógeno sobre el himen de la niña puede tranquilizar al médico y a los padres en diferentes casos y circunstancias; por ejemplo, si se encuentra frente a un caso de sangrado importante en un paciente de edad prepuberal, aquél podría provenir de una herida de poca extensión. Adams recuerda que estas heridas pueden sanar tan rápido que **no dejan**

**evidencia** de cicatrización o heridas previas, a menos que sean serias. Merrit menciona un estudio donde se dio seguimiento a niñas con laceraciones sangrantes en el área genital; sólo 14.6%, incluyendo dos heridas reparadas en quirófano, presentó recuperación asociada a cambios anatómicos.

Pokorny menciona que nunca se debe olvidar que en los casos de violación a menores siempre se involucra parte del himen, de la vagina y del introito vaginal. Por la naturaleza inquieta de los niños, existe gran número de incidentes donde éstos se lastiman el área genital, sean lesiones de tipo aplastamiento por horcajadas o empalamientos accidentales. Estos **accidentes** involucran otras regiones genitales y paragenitales, como ingle y región del periné. Siempre se debe sospechar de violación, pero teniendo en mente que en este tipo de accidentes las heridas se causan en cualquier parte del cuerpo con involucro del área genital; las violaciones vaginales siempre involucran himen e introito vaginal.

Merrit menciona que en estos casos, las niñas dramatizan el evento, haciéndolo muy descriptivo y aportando gran cantidad de detalles del evento. Si la víctima es muy opaca, casi no da detalles o no recuerda qué pasó, ello indica buscar huellas de abuso sexual. Con esto se da a entender que aunque el médico debe sospechar cuando se evalúa un posible ataque sexual, **los accidentes ocurren**.

Para casos que lo requieran se debe realizar la semiología del **himen**. Legalmente, no existe agravamiento si el himen es lastimado o si se trata de una desfloración, pero se deben conocer las peculiaridades de esta membrana. En mujeres que no han tenido cópula, el himen se encuentra como membrana entre la vulva y la vagina, que cubre incompletamente la cavidad vaginal. Al mantener la cópula, esta membrana se distiende más allá de su límite y se desgarran.

Al revisar el himen se observa su morfología y las regiones de su circunferencia que tienden a dañarse durante un acceso violento a la vagina. Estas áreas se describen comparándolas con las horas de un **reloj** de manecillas, siendo las 12 horas en área anterior del himen, apuntando hacia el orificio uretral y el clítoris, y las 6 horas el área posterior del himen, en dirección al periné y ano.

Para la correcta visualización del himen se revisa a la víctima en posición ginecológica, con su completa cooperación. Se usa la técnica del **globo de Foley**: con cuidado se introduce una sonda de Foley en el introito vaginal, tratando de no tocar las paredes del himen. Una vez dentro del saco vaginal, se infla el globo del catéter con solución salina, distendiendo el himen en toda su capacidad y permitiendo su visualización sin contaminación visual y ayudando en la toma de fotografías eficaces.

En primer lugar están el himen **típico**; cuando se revisa este tipo de himen en posición ginecológica, se observa su orificio sobre la línea media, de manera central o quizá en una posición un poco más anterior. Los orificios típicos se dividen en diferentes tipos, dependiendo de su morfología específica (figura 8-6):

1. Primero está el **himen anular**, que tiene un orificio central rodeado por una membrana equidistante a las paredes que lo rodean. El diámetro es variable; los orificios más pequeños son puntiformes. Sus puntos débiles se describen a las 2, 5, 7 y 10 horas del reloj.
2. Después se encuentra el **himen semilunar**, o falciforme, se observa un orificio desplazado hacia la porción anterior, quedando una medialuna membranosa en la posición posterior. Este himen puede cubrir desde un cuarto de la luz hasta casi cubrir la vagina en su totalidad. Sus puntos débiles son a las 4 y 8 horas del reloj.
3. También está el **himen labiado**, que tiene un orificio alargado en la línea media, en dirección sagital. Su membrana rodea el orificio hacia los lados, asemeja labios que acompañan a los labios menores. Según su laxitud y libertad de movimiento es posible mantener cópulas sin desgarrar el himen. Sus puntos débiles están justo anterior y luego a su hendidura, a las 12 y 6 horas en el reloj.

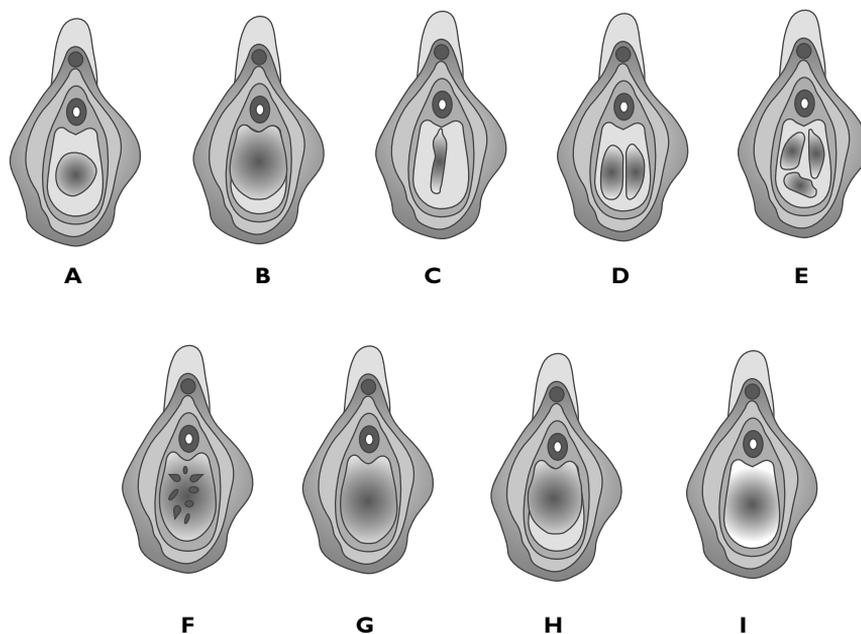


Figura VIII-6. A) himen anular; B) himen semilunar; C) himen labiado; D) himen septado verticalmente; E y F) himen cribiforme con orificios múltiples; G) himen imperforado; H) himen semilunar sin desfloramiento; I) himen semilunar desflorado con carúnculas desde las 4 hasta las 7.

En la gran variedad médica existen **hímenes atípicos** con disposición variable.

1. Primero se cuenta con el **himen septado**, también llamado himen tabicado o himen biperforado. A semeja un himen típico, salvo por el hecho de que cuenta con un tabique horizontal o vertical que atraviesa el orificio del himen en toda su extensión. En ocasiones se presenta con casos de vagina doble, u otros defectos de la misma naturaleza.
2. Se presenta también el **himen cribiforme**, que cuenta con múltiples orificios en toda su extensión. Se han hallado datos de hímenes en coliflor. Éste se describe como un himen con prolongaciones a manera de pétalos, colocados de manera centrifuga desde su centro.
3. Por último, el **himen imperforado**, que carece de orificio. Este problema requiere de intervención quirúrgica, ya que al no permitir la salida de menstruación causa amenorrea primaria y riesgo elevado de infección por hematocolpos.

También existe la posibilidad del diagnóstico del himen **imperforado** debido a la formación de mucocolpos secundario a la acumulación de moco vaginal normal. Se han informado casos donde el himen es inexistente congénitamente, no logrando su desarrollo y propiciando confusiones.

Se debe considerar que cada paciente tiene una morfología **única**, y que su consistencia varía. Un himen normal asemeja una estructura fibrosa, pero puede tener inserciones óseas o cartilaginosas, cambiando radicalmente su consistencia al tacto.

Existen diversos diagnósticos diferenciales respecto de la **desfloración** o rotura del himen. Su desgarró se diferencia de las **escotaduras congénitas**. La diferencia entre ambas entidades se halla en que las escotaduras congénitas tienen un borde regular y no llegan hasta un punto de inserción; al contrario de los desgarró, que tienen un borde irregular y llegan al punto de inserción.

Cuando se revisa un himen con una probable rotura, ésta se debe revisar si se llega al origen de la inserción, si presenta zonas hiperémicas y la regularidad de su borde. Otras heridas, como estigmas ungueales o divisiones incompletas, rara vez son consecuencia de la cópula, en pocas ocasiones llegan hasta el origen de la inserción; por tanto, no se deben confundir con desgarros de himen. Al momento del desgarro, sus bordes se presentan hiperémicos y muchas veces sangrantes, pero sanan rápido. Los bordes de las roturas cicatrizan pronto pero nunca vuelven a cicatrizar con otro borde, lo hacen por separado. Esto crea colgajos de tejido himenal que rodean la vagina, se denominan **carúnculas**.

La **cicatrización** tarda menos de cinco días y la región hiperémica de sus bordes presenta esta coloración durante no más de siete días, aunque diversos autores proponen cronología hasta de 10 días. Posterior a esta cronología, las cicatrices del himen y las carúnculas ya no sufren de cambios morfológicos. Esto es de gran utilidad medicolegal, ya que es posible llegar a una cronología de la desfloración:

- Al observar si los bordes carunculares están sangrantes, menos de 5 días.
- Bordes hiperémicos, menos de 10 días.
- Cicatrizados, de 10 días en adelante.

Las roturas además se presentan con bordes irregulares, siguiendo siempre a la violencia de los ataques sexuales. Para el diagnóstico diferencial, tanto las escotaduras congénitas como las roturas de himen se pueden presentar como únicas y múltiples, pero las muescas tienden a ser múltiples y simétricas, y los desgarros únicos y bien divididos entre sí. Además se debe considerar que en la realidad los orificios del himen no son totalmente uniformes, y que tienen escotaduras o muescas, que no son resultado de violencia o manipulación, y no muestran desgarro hasta el origen o muestras de hiperemia o violencia. Otra prueba a realizar es **aproximar** los bordes de las carúnculas, éstas recrearán la forma original del himen, evidenciando un desfloramiento previo. Por último, si todavía se tiene duda de la presencia de tejido de cicatrización, es posible utilizar la **luz de Wood**, evidenciando el tejido cicatrizal.

En la práctica medicolegal se hallan casos donde el himen ha sido desgarrado, **sin necesidad de que lo haya provocado la cópula**. Esto es posible debido al uso excesivo de fuerza al momento de utilizar instrumentos o las propias manos para la masturbación. Sin el uso de estos instrumentos, es difícil que se logre un desgarro de himen lo suficientemente fuerte como para causar la desfloración.

Existen **leyendas urbanas** referentes a la desfloración secundaria a actividades físicas extremas, como montar a caballo, o el estiramiento gimnástico excesivo. Estos casos son utilizados como excusa para esconder una cópula, y no deben ser tomados en cuenta por más que lo que son: leyendas.

Por último, se puede dar el caso de la **desfloración secundaria a un accidente**; por ejemplo, una caída o precipitación con empalación. En estos casos, el examen de la escena de los hechos, el interrogatorio previamente realizado, y el examen genital con lesiones vaginales o vulvares redondearán la historia y determinarán la naturaleza de la desfloración.

En casos donde supuestamente el paciente se lastima al caer sobre **horcajadas** en alguna superficie, se pueden encontrar pruebas de las lesiones contusas en la cara interna de los muslos y la vulva. Éstas son causadas cuando los tejidos de la vulva se comprimen con fuerza entre un objeto duro y los huesos de la pelvis. Las lesiones más comunes son las contusas, pero pueden causar laceraciones en golpes más graves. Merrit menciona que la configuración más común para este tipo de accidentes es cuando la víctima cae sobre el marco de una bicicleta, juegos metálicos en campos de juego para niños, el borde de una bañera o sobre muebles en el hogar.

Recordemos el caso del **himen complaciente**. Por su consistencia y elasticidad única, este tipo de himen puede permitir el paso del pene o los dedos del examinador para luego retornar a su forma

regular sin daño alguno. Su única secuela sería el aumento eventual del diámetro de su orificio, muchas veces como consecuencia de penetraciones crónicas y realizadas sin mucha violencia. Debido a esto se pueden presentar casos de violación con hímenes intactos. En los casos de violación donde se encuentre un himen completo, siempre se tendrá que revisar su elasticidad y resistencia a la dilatación, aun antes de llegar a la conclusión de que se trate de un himen complaciente.

Vargas Alvarado menciona la relación entre la edad de las víctimas y el diámetro máximo de su himen. Al revisar a una víctima de dos años, se espera un diámetro natural horizontal de 4 mm. A su vez, de 2 a 5 años se observan 5 mm; de 6 a 9 años se observan 9 mm, y de 10 años, 15 mm. Además, se menciona que a partir de los 6 años de edad, los hímenes por lo regular permiten el paso de dos dedos del examinador. Merrit menciona un estudio realizado a casi 200 niñas sin historia de abuso, donde se inspeccionó su himen intacto buscando evidencia de signos físicos que en otros casos sugirieran violencia sexual; entre ellos, el diámetro horizontal aumentado en el orificio himenal en 18.5% de las pacientes. Se concluyó que estos signos, antes patognomónicos, se deben utilizar con cuidado si se sospecha de violación.

## Violación por vía anal

Es la penetración del pene, o de algún objeto, a través del esfínter anal. Para fines medicolegales, el ano recae en la zona genital. Este tipo de ataque sexual puede ser realizado tanto a varones como a mujeres. Las lesiones más habituales en casos de violencia sexual son aquellas donde los pliegues radiados anales presenten roturas, especialmente hacia la zona de las 6 en el reloj. Además, se pueden presentar otras lesiones, como excoiaciones, laceraciones o grietas, en el resto de los pliegues. Las lesiones anales dependen en gran medida de la violencia con que se realizó el ataque. Estos desgarros dejan cicatrices, que pueden evaluarse y revisarse para determinar daño crónico y violaciones constantes (ver la figura VIII-7, en el centro vinculado de aprendizaje).

Otras **consecuencias de la violación por vía anal** son incomodidad de la víctima para caminar, prurito anal y parálisis del esfínter anal secundario a contracción defensiva del músculo elevador del ano. Ésta se evalúa al realizar tacto rectal y pedir al paciente que puje, se nota disminución del tono general del esfínter. Estas lesiones empeoran o causan mayor problema en los pacientes al defecar.

Diversos autores mencionan el signo de **dilatación anal refleja**. Éste describe incapacidad del paciente de mantener una contracción forzada del esfínter anal externo, y da evidencia para pensar en un ataque sexual anal. Dependiendo del grado de violencia, es común encontrar hemorragias en el área anal, llegando incluso a ser incontrolables. En caso de violación recurrente se observa everción mucocutánea; Knight menciona que este signo también aparece en casos de estreñimiento crónico severo.

De igual manera que en una violación con cópula, en las violaciones anales se inspecciona a la víctima por lesiones paragenitales y extragenitales que son resultado del nivel de violencia ejercido. Se debe completar el examen físico al revisar la cavidad anal por evidencia de infecciones de transmisión sexual, además de la demostración de la presencia de **esperma** en la vía rectal. Esto se debe hacer de inmediato después de la violación, ya que éste puede ser expulsado por contracciones forzadas o el paso de material fecal. Si cualquiera de estos signos falta, sea presencia de esperma, infecciones de transmisión sexual, falta de tono del esfínter anal o diversas lesiones, no significa que no estemos frente a un caso de violación anal, sino que simplemente ésta pudo realizarse de manera paulatina, **recurrente** o sin el uso de violencia física.

Al momento de realizar **inspección anal en un cadáver**, se deben tomar precauciones al interpretar el grado de dilatación anal del paciente. El esfínter externo pierde su tono normal al momento

de la muerte, a la inspección parece no tan fuerte. Se agregan también datos como congestión venosa y presencia de heces fecales. A la ausencia de datos de violación, como laceraciones, semen o contusiones, es fácil confundir esta carencia de tono con una violación anal. McCann y colaboradores sugieren que no se considere sólo la dilatación anal pues no puede ser utilizada como marcador único en los casos de violación en examen *postmortem*, y que la exposición de la línea pectínea no debe confundirse con laceraciones o fisuras anales. También indica que el tamaño del orificio anal varía con la edad del niño, la cantidad de tracción aplicada a los glúteos y la presencia de lesiones al sistema nervioso central. La mayoría de los casos donde el niño murió a causa de lesiones al SNC se presentó como hallazgo un ano dilatado.

Mezey encontró que 43% de las violaciones a hombres involucraba múltiples autores y 50% fueron realizadas por extraños. La mayoría de las víctimas eran hombres jóvenes homosexuales. Esto demuestra que este tipo de violaciones involucran **mayor cantidad de violencia** y más daño a la víctima.

Existe el concepto erróneo de creer que la mayoría de las violaciones a varones ocurren por sujetos con orientación homosexual, así como a sujetos pasivos con esa orientación. Aunque popular, esta noción es equivocada, y se sienta en el mito de que la violación es realizada por satisfacción sexual, cuando en realidad se trata de una búsqueda de poder. En efecto, gran parte de las violaciones a hombres las realizan atacantes presuntamente heterosexuales a víctimas heterosexuales, dentro de un contexto de la lucha por poder.

Se ha investigado el **perfil de la víctima** en la violación a hombres. El perfil incluye diversos factores de riesgo: económicos, sexuales y sociales. Incluyen juventud, estatura baja, debilidad física, homosexualidad o características femeninas y falta de carácter. En estos pacientes es común observar una falta de atención médica adecuada, ya que a veces no se encuentran en el perfil de una víctima, es decir, no se consideran ellos mismos como víctima potencial; esto hace que reciban el trauma psicológico y emocional del abuso sexual de peor manera, sientan comprometida su propia sexualidad y les apene aceptar que fueron dañados. El estrés postraumático le hace a la víctima cuestionar su sexualidad, tiene sentimientos de vergüenza o humillación y estigma social al considerársele como homosexual.

La violación dentro de las prisiones se refiere a aquellos presos recluidos en centros correccionales que son violados por otros presos o por personal de la prisión. Este tipo de violación se trata más acerca del poder y el control que de deseo sexual. Según estimados de la *Just Detention International*, la cifra de violación en prisión alcanza 20% de los presos, comparando esta cifra en contra de la cantidad de violaciones a mujeres por año. Se estima que los jóvenes encarcelados con adultos tienen cinco veces más posibilidades de ser atacados, y que las víctimas se encuentran diez veces más en riesgo de contraer una infección venérea. Un hombre que ha sido violado muchas veces es considerado menos masculino; por tanto, aumentan las posibilidades de violación subsecuente.

Ya que las prisiones son separadas por género, la mayoría de la actividad sexual es llevada a cabo con personas del mismo género, muchas veces contradiciendo la orientación sexual normal. Por lo regular, el sujeto activo no es visto como homosexual. Las víctimas son intimidadas a fingir consentimiento a realizar la actividad, hasta llegar al punto de convertirse en esclavos sexuales; esto ocurre por un sentimiento de protección del sujeto activo hacia el sujeto pasivo.

## Violación oral

La violación oral es la penetración forzada del pene en la cavidad oral. Debido a la naturaleza del delito, éste se realiza a través de la violencia o amenazas de violencia. En realidad existen pocas pruebas

anatómicas de lesiones en la cavidad oral por la penetración del pene, debido al nivel de control de músculos bucales en comparación contra los de vía vaginal o rectal. Aun así, se puede buscar evidencia de esperma o infecciones de transmisión sexual.

En casos de violación oral es fácil que el pene resulte herido, sea por accidente si choca contra los dientes de la víctima en un acceso violento, o por iniciativa del sujeto pasivo, quien muerde el pene del agresor como método de defensa. Estas marcas pueden ser revisadas por un odontólogo forense para compararlas con tomas de moldes del presunto victimario, o ligarlo al lugar de los hechos.

## Toma de muestras para laboratorio

Uno de los principios más presentes en las ciencias forenses es el **principio del intercambio de Lo-chard**, éste dicta que por cada contacto que se realice con otra persona, lugar u objeto, resultará en un intercambio de materiales físicos. Éste es la base de la investigación forense moderna; al analizarlo, los científicos forenses pueden determinar dónde ha estado el sospechoso al analizar la evidencia del trazo o cualquier pieza de evidencia disponible: fibras en la ropa, cabello en otra persona o manchas de semen, saliva, sangre o líquido vaginal, presentes entre víctima y agresor. Las muestras para laboratorio se dividen en tomas de muestras desde las áreas vaginal, rectal y oral, y en toma de muestra de sangre. En las tomas de muestras del área genital, así como de la boca de la víctima, se busca presencia de semen, espermatozoides y de evidencia física del agresor.

## Semen

El semen es un fluido orgánico que contiene espermatozoides, secretado desde las gónadas del varón. Este fluido contiene otros componentes, como enzimas o fructosa, que promueven la supervivencia de los espermatozoides y los proveen de un medio donde moverse. Estos componentes pueden buscarse en la investigación forense, dando el diagnóstico de una eyaculación y la certeza de violación. El semen es transluciente, con tintes blancos, grisáceos o amarillos.

Se halla en **manchas** que, según la superficie donde ocurrió el secado, adquieren cierta apariencia. En tejidos absorbentes las manchas toman un aspecto mapeado, con bordes irregulares; el tejido adquiere un toque áspero. En tejidos no absorbentes el semen toma un aspecto de película brillante. Mediante la utilización de lámparas de luz ultravioleta, es posible identificar las manchas de semen, ya que bajo esta frecuencia de luz adquieren un tinte brillante (ver la figura VIII-8, en el centro vinculado de aprendizaje). Se pueden obtener falsos positivos en manchas de orina, leche, lociones y otras sustancias; por tanto, cualquier mancha sospechosa debe tomarse y analizarse por separado.

Parikh y Vargas Alvarado, dividen los espermatozoides en **móviles** y **no móviles**. Los espermatozoides son muy sensibles al medio ambiente, y comienzan a degenerarse rápidamente en las primeras horas después de la eyaculación. Diversos autores colocan marcas diferentes a la supervivencia de aquéllos. Collen y Bennet colocan a las **72 horas** como límite para encontrar espermatozoides vivos en frotis cervicovaginales.

- Si en una mujer viva se encuentran espermatozoides móviles en el área vaginal, se cree que la eyaculación sucedió hasta **3 horas antes**.
- Para el caso de que se hallen espermatozoides, pero éstos se encuentran inmóviles se infiere que la eyaculación ocurrió hasta hace **24 horas**.
- El primer signo de degeneración espermática es la pérdida de la cola, ocurre aproximadamente **16 horas** después del contacto sexual.

El autor menciona que en ropas, los espermatozoides se han encontrado inmóviles dentro del periodo de hasta **un año**.

Collins y Bennet mencionan que los espermatozoides, intactos o con cabeza, **raramente se encuentran en la vagina de una persona viva 10 a 14 días después** de la relación sexual. En el **recto**, la degeneración de espermatozoides es **más rápida**, pierden su cola en un periodo no mayor de 6 horas. La cabeza puede recuperarse hasta en un periodo de entre 24 y 65 horas.

En la **boca**, y debido a la degradación de enzimas y el constante recambio salival, las células espermáticas no duran más de **6 horas**. Se recomienda buscar estas células en los carrillos bucales y debajo de la lengua, zonas anatómicas con menor movimiento.

En una víctima **muerta**, los espermatozoides sobreviven un periodo mayor, pudiendo vivir varias semanas dentro de la **vagina** de manera móvil, y las cabezas pueden sobrevivir en ese medio más de **seis meses**. La temperatura ambiente fría protege a los espermatozoides, prolongan su vida y permiten encontrar células intactas en cuerpos congelados en periodos muy largos.

Para **encontrar esperma** se debe buscar de manera seca y húmeda. Inicialmente se debe tomar la declaración de la víctima y buscar evidencia en cualquier lugar que ésta mencione. Puede ser en ropas de la víctima, en su cabello, cavidades o en la escena del crimen. Cualquier mancha sospechosa debe ser revisada; si ésta sigue fresca, se levanta con un hisopo seco. Si ya estuviere seca, se humedece el hisopo en solución salina y se levanta evidencia de la mancha de esa manera. Mientras más muestras sean levantadas del área presuntamente contaminada, más posibilidades existen de que estas muestras arrojen resultados positivos.

Si el material está en el cabello de la víctima, o en el área púbica, se debe recortar esta área y revisarla con detenimiento. Para el caso de no encontrarse alguna mancha sospechosa, se puede buscar al revisar el área con una lámpara de **luz ultravioleta**, ya que el semen seco brilla en presencia de esa luz. Esta prueba arroja gran cantidad de falsos positivos, pero sirve como cribado para el análisis profundo de pruebas biológicas. Existe la posibilidad de no hallar material seminal o espermatozoides en la víctima, aun cuando el interrogatorio sea en contrario.

Primero se debe evaluar la eliminación del semen de su lugar de depósito; se puede llegar a eliminar al semen por la víctima, al asearse, o por sus actividades fisiológicas, como orinar o defecar. En ocasiones el semen no se depositó en la víctima, sea por el uso de condón u otras barreras o disfunción sexual. Siempre se debe iniciar el examen de muestras **correlacionándolo con el interrogatorio**.

Las muestras del área genital siempre se realizan desde la zona exterior hacia la zona interior. Esto es, primero revisar la vulva e introito vaginal, después la cavidad vaginal, dejando que los hisopos absorban material un par de segundos, y tomar una muestra del cuello uterino para no arrastrar muestras de introito o vagina hacia el cérvix.

La **prueba de Florence** es una de las más comunes en el ámbito forense. Se utiliza también como cribado, su utilidad primaria es como prueba presuntiva. Ésta se da como positiva al formarse cristales romboides y agujas de colina. Vargas Alvarado aclara que puede dar resultados positivos con manchas de insectos y con tejidos de otros órganos.

Para el caso de que las pruebas de detección precoz den positivas, se debe confirmar presencia de material genético al centrifugar el presunto líquido seminal y separar las células del material líquido. El diagnóstico de contacto sexual se confirma al encontrar por lo menos un espermatozoide. Si éste se encuentra móvil, se realiza el diagnóstico de coito reciente. Los espermatozoides, móviles o no, se observan al realizar **tinción Oppitz** con rojo nuclear, llamada también tinción de árbol de navidad o de picro-índigo carmín, o con **hematoxilina-eosina**.

Una de las técnicas más nuevas para la separación de ADN espermático del ADN de células vaginales de manera eficaz la describen Di Nunno y colaboradores por medio de citología de flujo y

autosecuenciador, se distingue a las células espermáticas de cualquier otra célula y se puede extraer el ADN de las células para su identificación.

Para el caso de que las pruebas para detección de espermatozoides sean negativas, pero el cribado arroje resultados positivos, es necesario evaluar la posibilidad de que el atacante sea **azoospermico**. En este caso se buscan los marcadores genéticos específicos que demuestren presencia de enzimas del plasma seminal. Los tres exámenes más comunes de estos elementos en muestras vaginales o en un examen de manchas son fosfoglucomutasa (PGM), peptidasa A y fosfoglucoisomerasa (PGI). La PGM tiene hasta 10 isoformas, pudiendo ser un discriminante muy útil. La utilización de la peptidasa A tiene la misma función; muchas veces se utiliza en agresores de raza negra.

Una prueba más para utilizar es la determinación de **fosfatasa ácida**. No consiste en una sola enzima, está formada por gran variedad de isoenzimas diferentes, presentes en gran cantidad de sustancias naturales, como rábanos, jugo de naranja, saliva, orina, fluidos vaginales y líquido seminal. La relevancia médica de esta enzima es que la próstata humana produce más fosfatasa ácida que cualquier otro tejido, alcanzando concentraciones mil veces mayores a las de cualquier otro tejido.

La determinación de la fosfatasa ácida en evidencia forense pone en claro la presencia de líquido seminal. El **diagnóstico** debe evaluarse en contra de la isoenzima de la fosfatasa ácida que se halla en el área vaginal. La distinción entre ambas áreas es sólo cuantitativa; si la fosfatasa ácida está presente, pero sus niveles son bajos, se considera negativo para la presencia de semen. Aun así, condiciones variables como embarazo, vaginosis, o diversos cuerpos extraños elevan los niveles base de la fosfatasa ácida. Los resultados positivos deben darse siempre con precaución, en el contexto del caso. Vargas Alvarado menciona que la fosfatasa ácida puede permanecer positiva en la vagina hasta por 12 horas en una prueba vaginal de mujer viva, siete días en un cadáver, 36 horas en pruebas bucales y 24 horas en recto, así como hasta tres años en ropas. La muestra se toma mediante una sonda o un hisopo humedecido, para luego colocarlo sobre un papel filtro, donde se realizará la prueba. En ésta se mezcla la muestra con sales de diazonio, da coloración morada. En ocasiones es posible medir la concentración pictográfica para calcular el tiempo aproximado del coito.

La **proteína p 30** es una glucoproteína derivada de las células epiteliales de la próstata humana. Se determina por inmunoensayo. Debido a que esta hormona no se encuentra en ningún tejido del cuerpo femenino, es común al emplearse en combinación con la fosfatasa ácida para determinar la presencia de líquido seminal. Siegel menciona al **anticuerpo monoclonal de ratón contra esperma humano**, el cual se encuentra en las células epiteliales de la vesícula seminal. Este ensayo está todavía en pruebas, pero su utilidad es indiscutible.

Vargas menciona la determinación de la cantidad de **cinc** en la cavidad vaginal, el cual se eleva considerablemente después del coito reciente. Es posible medirlo para determinar la veracidad de una cópula.

## Sangre

Las tomas de muestra de **sangre** pueden aclarar si las diferentes manchas en el examen de la víctima, el agresor o el lugar de los hechos son de la víctima. Éstas se tipifican para realizar el diagnóstico de los antígenos **ABO**, así como el antígeno H. Además de encontrarlo en la membrana celular eritrocitaria, los antígenos pueden encontrarse en saliva, semen o líquido vaginal si es que la persona de la cual se toma la muestra se considera del tipo secretor. Como la capacidad de secreción se determina por presencia de genes y éstos son dominantes, de 75 a 80% de las personas es secretora. Si se encuentra una mancha de sangre o saliva que no corresponda con el grupo de sangre de la víctima, aquélla debe relacionarse con material correspondiente al agresor.

Para detectar la presencia de sangre se basan en la actividad de los diversos químicos utilizados con las peroxididas sanguíneas presentes en la hemoglobina. Estas reacciones obedecen a un cambio de color: se combinaba la mancha de presunta sangre con el químico; si éste cambiaba de color, probablemente estaba frente a la presencia de sangre. Las pruebas más populares incluyen bencidina, leucomalaquita verde, fenolfaleína y luminol.

La **bencidina** es una amina aromática. Una reacción enzimática sanguínea causa oxidación de la bencidina hacia un derivado distintivamente azul. También se utilizaba para causar reacción con el cianuro. La bencidina ha sido retirada del mercado por su potencial altamente carcinógeno, siendo ligado a cáncer pancreático y de vejiga. En la actualidad ha sido sustituida por pruebas que utilizan fenolfaleína o luminol.

La **leucomalaquita verde** es una prueba de detección sanguínea, donde se utiliza al colorante malaquita verde. Se basa en el principio de que la hemoglobina cataliza la reacción entre leucomalaquita verde y el peróxido de hidrógeno; éste convierte a la leucomalaquita, incolora, en malaquita verde, que da coloración evidentemente verde.

La **fenolfaleína** es un compuesto químico usado en análisis colorimétrico por titulación para determinar la concentración desconocida de cierto reactivo químico, por su capacidad de cambiar de color con las reacciones químicas. Se utiliza para realizar la prueba de Kastle-Meyer, que es una prueba para encontrar sangre. Ésta utiliza la fenolftalina y la combina con actividad de la hemoglobina para convertirla en fenolfaleína, dando así una coloración rosa brillante. El método es sencillo: se toma la supuesta muestra de sangre con un hisopo. Se deja caer una gota de reactivo de fenolftalina, y después una gota de peróxido de hidrógeno; si la muestra se torna rosa, es una prueba positiva. No se debe esperar más de 30 segundos, ya que el reactivo se tornará rosado por su oxidación en el aire. Una gran ventaja es que la prueba no destruye la muestra, pudiéndola utilizar en algún otro reactivo. Esta prueba se ve limitada dando falsos positivos con otras peroxididas, como las de vegetales. Además, hace falso positivo en sangre con hemoglobina de otras especies.

El **luminol** es el compuesto más famoso en la detección de trazos de sangre, ya que exhibe quimioluminiscencia al oxidarse con el hierro de la hemoglobina, incluso en manchas que han sido limpiadas. Se rocía con un atomizador, y en cualquier lugar con trazos de sangre se cataliza la reacción, creando un brillo azul intenso que dura alrededor de 30 segundos. Uno de los inconvenientes es su reacción cruzada con cierto tipo de blanqueadores o cloros, dando el mismo brillo; esto ocurre también con materia fecal, sangre en orina y sangre animal.

Es posible realizar la prueba **FISH** (hibridación fluorescente *in situ*, por sus siglas en inglés); es una prueba citogenética que usa marcadores fluorescentes para la detección de cromosomas específicos. Se usa para la detección del cromosoma Y en muestras dudosas. Aunque caro y muchas veces poco práctico, puede utilizarse no sólo para evaluar la presencia de espermatozoides, sino también presencia de células masculinas y confirmar el contacto masculino femenino.

El perfil de ADN se realiza sobre cualquier muestra fisiológica. Es muy útil, puede dar un perfil del asaltante al individualizar sus características genéticas. Se puede usar para la FISH, hacer el genotipo de ABO y usar la reacción de polimerasa.

En las muestras de sangre también debe realizarse un **panel toxicológico** para determinar si la víctima consumió o se le administraron tóxicos, como alcohol, cocaína o diversos anestésicos, siempre apoyándose en el interrogatorio previo.

## Orina

La detección de restos de **orina** es útil en casos de perversión sexual. Las pruebas más utilizadas buscan compuestos de gran concentración en orina, como urea o creatinina. Es posible encontrar

células epiteliales del tracto urinario femenino. En casos remotos, se obtiene ADN de estas células, pero la destrucción bacteriana y baja concentración de células hacen de ésta una posibilidad remota.

## Infecciones de transmisión sexual

Se debe evidenciar si el abuso sexual fue causa de infección de transmisión sexual, siempre considerando el periodo de incubación de las infecciones. Si se encuentra algún rasgo en la víctima, se debe buscar también en el atacante, para determinar la posibilidad del contagio durante el abuso sexual.

En una revisión de la literatura, Beck-Sague y Solomon encontraron rangos promedio para el contagio de diferentes infecciones sexuales posterior al contacto sexual forzado. El rango de transmisión más alto fue de 18.3% para vaginosis bacterial, después 9.4% para tricomoniasis, 5.6% para condilomata, 3.27% para *Chlamidia trachomatis*, y 3.3% para *Neisseria gonorrhoeae*. El riesgo de contraer VIH por un contacto sexual en una violación es menor a 1%. Aun así, se cree que hasta 40% de las víctimas ha tenido infecciones por transmisión sexual antes de la violación. Respecto de la violación en víctimas prepuberales, se estima que la incidencia de esas infecciones se encuentra entre 1 y 5%, gran parte de este porcentaje se encuentra asintomático.

Rickert y colaboradores mencionan que las mujeres negras jóvenes con historia de abuso sexual tienen 2.8 más posibilidades de sufrir una infección de transmisión sexual, y casi la mitad de ellas utilizará condón en relaciones posteriores. Esto puede ser debido al miedo de sufrir violencia al sugerir el uso de métodos anticonceptivos, especialmente si se sugiere la posibilidad de infidelidad. Adams recuerda que la presencia de infección confirma el contacto de mucosas con alguien infectado o con secreciones que puedan infectar, y que este contacto suceda por medios sexuales.

Entre los menores de edad, estas infecciones incluyen cultivo de gonorrea en un niño fuera del periodo neonatal; sífilis, si se descarta la transmisión perinatal; tricomoniasis, en un niño mayor a un año; clamidia, si el niño es mayor a tres años; serología para VIH positiva, si se descarta transmisión perinatal, transmisión por productos hemáticos o transmisión por aguja contaminada. En realidad, la infección de manera no sexual de gonorrea, clamidia, sífilis o VIH más allá del periodo neonatal es rara, siempre se debe realizar una historia clínica detallada para descartar esta posibilidad. Si no existen excepciones a la regla, el diagnóstico de estas infecciones más allá del periodo neonatal da el diagnóstico de un contacto sexual.

Existe cierta atención para las lesiones causadas por el **virus del papiloma humano**, por su gran riesgo de provocar cáncer genital en las mujeres. Sus lesiones incluyen gran variedad de verrugas anogenitales, que crecen en racimos o individualmente. En niñas, las áreas más susceptibles son la región perianal y los labios. El diagnóstico se realiza con la inspección, sin más pruebas forenses.

En adultos las lesiones anogenitales causadas por el papilomavirus son casi exclusivamente transmitidas de manera sexual; en niñas, como sugieren Shapiro y Makoroff, no siempre es el caso. La transmisión vertical desde los padres, la inoculación desde los cuidadores al momento del baño o el aseo, y la autoinoculación son posibles opciones para la transmisión. Las posibles dificultades para el diagnóstico de abuso sexual se presentan si la infección es latente, además de que éstas tienen regresión espontánea.

Las **pruebas rápidas de diagnóstico** no deben usarse para diagnosticar gonorrea o clamidia, ya que las técnicas de no cultivo carecen de especificidad y pueden arrojar falsos-positivos. Por ello, los cultivos para gonococo y clamidia son excelentes opciones, dejan poca posibilidad de falsos positivos. Britton y Hansen mencionan que en Estados Unidos sólo se utilizan los cultivos como pruebas legales. Shapiro y Makoroff utilizan la técnica de amplificación de ácido nucleico, además de un segundo cultivo para confirmar la veracidad del primero.

## Embarazo

La determinación de embarazo en la víctima es una prueba más a realizar. Si éste es positivo al momento de la toma, se infiere que el embarazo fue a causa de una relación sexual previa. En cambio, si éste es negativo, pero la víctima uno o dos meses después resulta con embarazo positivo, se deduce que fue producto de la violación. Siempre hay que considerar que las fechas de la posible cópula y la edad gestacional revisada por medio de ultrasonido deben coincidir.

McFarlane y colaboradores señalan evidencia donde se encuentra que muchas veces las mujeres embarazadas abortan al producto de una violación o violencia intrafamiliar, como estrategia para control o poder en la relación.

## Cabello

Se pueden investigar también las fibras y cabellos en ropas, uñas, piel o cualquier otro lugar de la víctima. Si ésta atacó al agresor con las uñas, éstas pueden contener restos de sangre o piel del atacante. Así se identifica tanto al agresor como el lugar donde ocurrió el abuso. También es posible encontrar cabellos y fibras del paciente en el cuerpo del agresor.

En humanos el cabello tiene un ciclo específico de crecimiento, con tres fases: anágena, catágena y telógena. Cada fase tiene características específicas que determinan la tasa de crecimiento del pelo. Estas fases ocurren simultáneamente; cada cabello puede estar en una fase independientemente de la fase de otro (figura VIII-9).

1. La **anágena** es la fase de crecimiento activo. En ella las células del folículo se multiplican por mitosis y forman el cabello. Dura hasta ocho años, pero la extensión del periodo del cabello en esta fase la determina la genética. Mientras más tiempo pase en esta fase, más largo crecerá. El cabello crece 0.35 mm por día, aproximadamente 15 cm por año.
2. La **catágena** es una fase de transición entre el crecimiento y el cese de actividad. Esto permite que el cabello se renueve, en tanto que la papila se separa cortando el cabello de su fuente sanguínea.

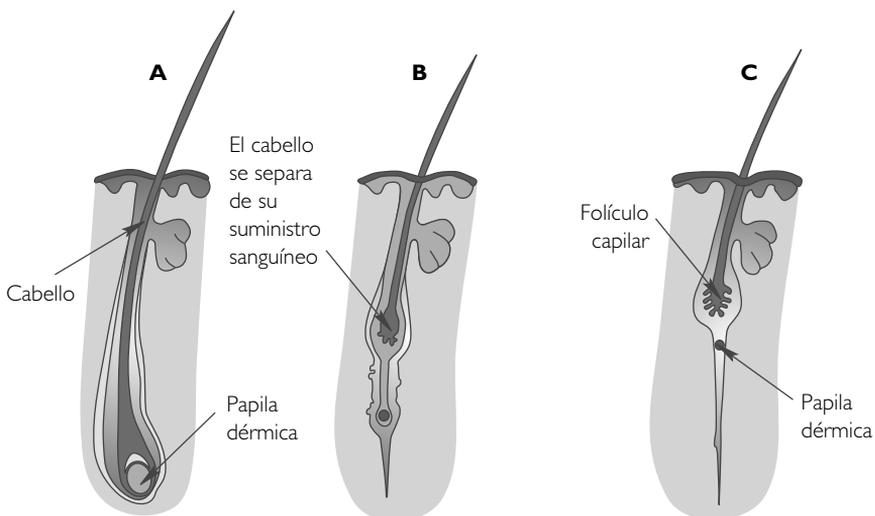


Figura VIII-9. Diferencias entre las fases anágena (A), catágena (B) y telógena (C) del cabello.

3. La **telógena** es una fase de descanso, el cabello y el folículo permanecen sin actividad. Aquél permanecerá así hasta que el folículo nuevo empuje al más viejo y cause la pérdida normal de cabello.

Para el investigador forense, la fase anágena es la más importante de las tres; por su gran cantidad de células nuevas, es más sencillo encontrar ADN en las fibras de estos cabellos. Durante la fase telógena, será virtualmente imposible hacerlo, mientras que en la fase catágena varían los resultados. Es posible realizar la cuantificaciones de ADN mitocondrial, pero por su costo y poca practicidad es raramente utilizado.

Para determinar **arrancamiento por fuerza** en contra de la caída involuntaria del cabello, se observa su raíz al microscopio. Si aquél fue arrancado quizá se observe tejido folicular adherido a la base del cabello. Una excepción es que éste se encuentra en fase telógena, probando que la ausencia de tejido folicular no es prueba de que el pelo haya caído o arrancado. Siempre se considera que en la cabeza de un humano sin patologías 85% de los cabellos se halla en fase anágena, mientras que 15% en fase telógena. El porcentaje de cabello en fase catágena es variable. En el vello púbico, la mayoría está en fase telógena.

## Uñas

Es posible recolectar muestras para laboratorio desde las uñas de la víctima. Este tipo de muestra se encuentra en las violaciones con violencia física, donde existieron forcejeos y arañazos por parte de las víctimas y restos epidérmicos se alojan en sus uñas. Se debe iniciar por examinar las uñas; si se encuentra material extraño, cortar el borde distal, recogiendo por separado cada uña de cada mano. Se espera que los dedos índice y medio realicen laceraciones más largas y profundas. Además, se halla más material si la herida se realiza en zonas delicadas de la piel, como los genitales o el cuello. Mientras más fuerza se aplicó, más material genético pudo determinarse de los restos epidérmicos en uñas. Se debe considerar que en las uñas de la víctima se encuentran células de ella misma.

## Saliva

Las muestras de saliva se recolectan si durante el interrogatorio se encontró evidencia de mordeduras, besos o lamidas. Estas muestras se recuperan de cualquier área corporal, además de heridas y genitales. Es posible recuperar ADN de células epiteliales bucales desde la saliva del secretor.

La primera prueba para determinar saliva, o prueba de orientación, se basa en la detección de la **alfa-amilasa**; esta enzima, no específica de la saliva, se encuentra en cantidades mucho mayores en este sustrato. La alfa-amilasa se halla en niveles altos en el jugo pancreático, pero por circunstancias del ataque sexual es difícil encontrar niveles importantes en otras sustancias. La función primaria de la amilasa salival es romper las cadenas de almidón a cadenas más pequeñas, convirtiéndolas en maltosa y dextrina. Su detección en laboratorios depende de esta función; se une una molécula de almidón a una molécula con color. A este sustrato se agrega la supuesta muestra de saliva. Si se encuentra alfa-amilasa salival en la muestra, romperá el almidón y liberará a la molécula coloreada. Así, si existe alfa-amilasa y la muestra es saliva, al momento de agregarse el sustrato se pintará de colores. La coloración se mide cuantitativamente en un espectrómetro.

Esta prueba puede realizarse por contacto, utilizando un papel con el sustrato almidón-colorante. Al momento de tallarse este papel contra la mancha de saliva cambiará su color.

Al finalizar, y luego del examen, se debe trasladar al paciente para que se le dé tratamiento adecuado. Esto incluye medicamento profiláctico para infecciones de transmisión sexual, embarazo indeseado, tratamiento para traumatismos físicos sufridos durante el ataque y evaluación psicológica.

Durante un estudio realizado en diversos países nórdicos, Pikarinen y colaboradores mencionan que hasta 62% de las víctimas que acuden al ginecólogo no quiere ser interrogada acerca de ataques sexuales por sus médicos; de sus más de mil participantes, ninguna dijo al ginecólogo que había sufrido abuso sexual.

## Intervención psicológica

El impacto psicológico en una víctima de violación es innegable. Entre sus secuelas puede afectar al paciente a corto, mediano o largo plazos. El impacto emocional se ve influenciado por el tipo de violación efectuada; si el atacante es un familiar o conocido de la víctima, el efecto a la salud psicológica será mucho mayor; así como si existe el riesgo de una segunda violación o daño físico grave.

La **atención psicológica de urgencia** se ofrece en el área de urgencias, no más de 72 horas después del ataque sexual. La dará un profesional, psicólogo si fuere posible, quien le apoyará durante el proceso de curación. La persona a cargo del tratamiento nunca debe juzgar, criticar o regañar, permitirá que el paciente conteste sus dudas y se encuentre en un estado de total confianza y seguridad emocional. Siempre se debe valorar el riesgo de secuelas, así como el de autoagresión o psicosis. Si se está frente a la presencia de trastornos psicóticos se pedirá intervención psiquiátrica, con medicamento y tratamiento adecuados.

Flores y Treviño sugieren que si la víctima se encuentra en una institución educativa, con la presencia de alumnos, no se debe permitir que éstos entren en contacto con ella, ya que se corre el riesgo de desestabilizarla. Se recomienda que las visitas sociales se inicien después de terminar el proceso de curación psicológica, luego que las autoridades tomen la declaración de la víctima.

## Secuelas

En una víctima de violación, no sólo se debe realizar su inspección general, también se requiere entender que estos ataques dejan **secuelas permanentes** en el físico y la psique de la víctima. Cada persona reacciona ante este estrés de manera diferente; por tanto, es necesario tener una mente abierta y alto nivel de sospecha clínica ante cualquier secuela escondida. La mayoría de los actos de violación no se denuncian, sea por amenazas del atacante o vergüenza o ignorancia de la víctima; como consecuencia, muchos de los casos tampoco son vistos por un médico o se tratan de manera inadecuada. Esta carencia de tratamiento, medicamento y consejería adecuados ocasiona una cascada de problemas crónicos, entre ellos el factor de riesgo de un ataque sexual posterior.

De manera psicológica se ha estudiado la relación entre los ataques sexuales y la depresión crónica, trastornos disociativos, estrés o ansiedad, baja autoestima, colon irritable, dolor estomacal difuso, cefalea, repugnancia o vergüenza. Estos síntomas pueden clasificarse como **estrés postraumático crónico**, indicando que son consecuencia primaria del impacto traumático del abuso sexual. La respuesta normal ante una experiencia traumática es el desarrollo de estos síntomas, en lo que es llamado reacción aguda al estrés, es una respuesta normal a una situación anormal. Según Zohar y colaboradores, en el caso de que los síntomas se presenten por más de un mes, se les denomina estrés postraumático.

DeLahunta menciona que los **síntomas del estrés postraumático** incluyen recuerdos, *flashbacks*, estrés intenso provocado por señales internas o externas, ataques de alarma exagerados, hipervigilancia, letargia, falta de atención a la realidad, evitar cualquier evento asociado con el ataque, aislamiento y depresión, además de que la habilidad del superviviente para tolerar y reglar los estímulos internos y externos se altera, llevándolos a hiperexcitación o temor. Los efectos del estrés postraumático

tico se adicionan; si una víctima sufre otra violación, las secuelas psicológicas son peores. Este daño psicológico es peor si el atacante es conocido de la víctima, ya que los lazos de confianza se rompen por completo; por el contrario, si el atacante es un extraño, el evento es claramente entendido como violación y que ocurrió una sola vez. Faravelli y colaboradores demostraron que el estrés postraumático es más prevalente en mujeres que sufrieron de una sola violación al contrario de las que padecieron eventos no sexuales pero que amenazaron su vida, como accidentes viales, ataques físicos o robos.

En el **estado disociativo** la víctima siente el evento como distante, o fuera de su cuerpo. Permite que la mente tome distancia de experiencias fuertes para procesarlas en ese momento, funciona como un método de defensa. Los trastornos disociativos pueden afectar cualquier aspecto de una persona, como resultado surge la falta de integración de acciones, pensamientos o sentimientos. Los síntomas incluyen estupor, choque, sentir que se vive un sueño o amnesia.

Como consecuencia final, Kmett y colaboradores mencionan que las víctimas presentan **desconfianza general** en las relaciones personales, con pesimismo y en espera que las otras personas sean agresivas o dominantes. Heiman y Meston mencionan que si una mujer fue víctima de abuso sexual durante su niñez, puede escoger como pareja sentimental a una persona que quizá no se encuentre físicamente interesada en ella, pero que es una persona confiable y segura. Esto impactará en su vida sexual, llevando a disfunción sexual adquirida. Concluyen que el grado en que las relaciones sexuales pasadas estén vinculadas a miedo, manipulación, dolor o a la degradación contribuirá a la atracción sexual adulta. En su comportamiento sexual aumentan los embarazos no deseados y abortos, como alteraciones de la salud sexual normal. Weaver menciona irregularidades menstruales, endometriosis y dispareunia, al desalentar el deseo sexual, la excitación y la respuesta sexual saludable.

Los problemas del **comportamiento de un niño que fue víctima** del abuso sexual difieren de las secuelas del adulto. Las quejas, signos o síntomas no son específicos para un ataque sexual, pero deben investigarse si no tienen causa específica, se acompañan de otros síntomas o no se presentan en la edad o en el contexto propio. Britton y Hansen mencionan que estas quejas no específicas incluyen enuresis, encopresis, pesadillas o terrores nocturnos, problemas del sueño, fobias, agresión, apartamiento, depresión, y comportamientos de autoestimulación incrementados. Los niños mayores pueden desarrollar problemas como uso de sustancias, trastornos de la conducta, intento de suicidio, promiscuidad, deterioro del rendimiento escolar, ausentismo escolar o fuga del hogar. Las secuelas psicológicas que el abuso sexual deja en un niño marcan la pauta para los trastornos del comportamiento en el adulto. Sin embargo, los síntomas que Britton y Hansen encuentran en un niño de manera subaguda, que requieren tratamiento, incluyen pérdida de la confianza, confusión con respecto a la expresión apropiada de afecto e intimidad, pérdida de autoestima e inhabilidad de identificar los límites personales.

## Síndrome de trauma por violación

Inclusive se puede hablar de un **síndrome de trauma por violación**, una forma específica de estrés postraumático y trauma psicológico. Consta de un conjunto de trastornos de características físicas, emocionales y cognoscitivas normales. Este síndrome pasa por **tres etapas**: aguda, ajuste externo y renormalización.

La **etapa aguda** ocurre en los días o semanas posteriores al trauma. El conjunto de signos y síntomas son similares a los ya discutidos, constituyen tres comportamientos típicos:

1. Incredulidad, donde la víctima se encuentra en choque, desorientación y se le dificulta realizar tareas diarias.

2. Agitación, donde la víctima se halla en estado de alerta aumentado, grita y llora.
3. Control, donde la víctima actúa de manera dominante, como si nada hubiera pasado.

La **etapa de ajuste externo** ocurre cuando la víctima recupera su vida normal externa, aun cuando de manera interna se encuentre en trastorno emocional y psicológico. La Red Nacional de Violación, Abuso e Incesto (RAINN, por sus siglas en inglés) indica cinco estrategias para adaptarse en esta etapa: minimización, dramatización, supresión, explicación y huida. Durante esta etapa los pacientes se ven afectados en su vida personal, típicamente finalizando relaciones personales, cuestionando su orientación sexual, o colocando restricciones sobre su propia vida. En esta etapa los pacientes sufren secuelas físicas y somatoformes.

Durante esta etapa ocurre un falso sentimiento de cierre, donde la víctima trata de regresar a su vida normal como si nada hubiera pasado, cuando en realidad existen problemas emocionales no resueltos y el ataque sexual sigue siendo el eje central de la vida de la víctima. El desarrollo de **fobias** es normal en esta etapa, siendo específicas para las circunstancias de la violación. Ellas incluyen fobia a multitudes, a estar solo, miedo a hombres, mujeres, o a características específicas del violador (olor a alcohol, olor a cigarrillos, a cierto perfume, tipo de cabello, tipos de automóviles).

La última es la etapa de **renormalización**. Durante ésta la víctima resuelve sus problemas emocionales, y el abuso sexual deja de ser el eje central de su vida.

## Secuelas físicas

Las **secuelas físicas** puede causarlas un daño tisular o como respuesta fisiológica al estrés. Pikarinen y colaboradores mencionan que las mujeres víctimas de abuso sexual informaron mala salud general, además de clasificar su vida sexual como mala. Kaplan y colaboradores mencionan que hasta 80% de las mujeres que acuden a clínicas particulares para el control y tratamiento de alguna farmacodependencia, notificó ataque sexual o físico previo, infieren que luego de un ataque sexual, es probable que se sufra una secuela tan trascendente como una fuerte dependencia a narcóticos para ameritar tratamiento.

Un tipo de secuela es provocar **lesiones autoinfligidas (autolesiones)**, usualmente en secreto. Algunas víctimas se autolesionan para enfrentar sentimientos difíciles. Esto sirve como alivio temporal. Este comportamiento se relaciona con problemas psicológicos como depresión, culpa, autoestima baja, odio a sí mismo y tendencia al aislamiento. Es común que las víctimas se sientan insensibilizadas y el dolor les ayude a expresar sentimientos difíciles de encarar u ocultos, además de expresar enojo, tristeza o dolor emocional. También sirve como una manera de comunicar a otros que requiere apoyo, proveer una distracción, proveer castigo por algo que creen que se merecen, y proveer cierto sentido de control sobre su cuerpo y sus sentimientos. Algunos métodos de autolesionarse incluyen cortar, quemar, morder, golpear el cuerpo, tricotilomanía o trastornos de la alimentación.

Para Rickert, las víctimas abusadas antes de cumplir 14 años de edad tienen más **problemas de salud** y alteraciones de la salud sexual. Una de estas alteraciones, que mencionan Thompson y colaboradores aclara la relación de la **bulimia** con los ataques sexuales. Esta correlación se menciona en estudios realizados de Ackard. Se debe tener cuidado con la depresión crónica y utilización de sustancias, como comorbilidad. Talbot y colaboradores concluyen que el impacto del abuso sexual para la salud es comparable a añadir ocho años de edad a la víctima, menciona que para efectos personales **se agregan más de 20 años a la vida del paciente**.

Un estudio de Lampe y colaboradores a pacientes con **dolor pélvico crónico** halló una clara relación con episodios de ataques sexuales durante la niñez. No sólo la salud de la mujer se encuentra en peligro durante una violación. Curry y colaboradores estudiaron la relación de la mujer embarazada

y la violencia, hallaron que aquéllas tienen un alto índice de **enfermedades obstétricas y daño fetal**, como peso bajo al nacer, infecciones vaginales durante el embarazo y uso de alcohol, tabaco y otras drogas. Peschers y colaboradores indican que tales mujeres tienden a la retraumatización, muchas veces durante el examen físico ginecológico normal, así como en ultrasonidos vaginales, embarazo y parto.

Mezey menciona que los efectos psicológicos del estrés y la memoria del ataque se correlacionan en el **funcionamiento neuroanatómico**. Las lagunas de la memoria, presentes en víctimas con este padecimiento, se relacionan con disminución de la función del hipocampo y áreas corticales adyacentes. La amígdala es el área anatómica responsable de la respuesta condicionada al miedo; la falta de inhibición por la corteza cerebral explica la falla en suprimir las memorias traumáticas, incluso años después de que ocurrió el estrés original.

Debido al gran número de vasos involucrados en el área genital femenina, es fácil que luego de un trauma los tejidos genitales laxos formen **hematomas** de gran tamaño. Merrit menciona que éstos son dolorosos, y en el caso de estar hechos a niños o adolescentes de conformación pequeña pueden prevenir la micción debido al dolor y el edema local. Aun así, en casos donde el hematoma evita que el paciente orine, o donde se comience a necrosar tejido dérmico local debido a presión hidrostática elevada, se debe recurrir al tratamiento quirúrgico inmediato.

## Otras secuelas

Entre las secuelas menos discutidas se halla el impacto psicológico negativo de la violación intrafamiliar entre adultos sobre la frágil mente de un niño, en la mayoría de los casos, hijo de la víctima de la violación. En Estados Unidos, 3.3 millones de niños son **testigos de violencia sexual en contra de su madre** o cuidadora primaria. Este número quizá sea mayor, ya que las cifras oficiales se refieren a los niños investigados con involucro de servicios de protección, que crecen en un ambiente corrosivo, llegando a ser otra víctima sexual, o a sentir culpa por la violencia en contra de su madre. Es posible que estos niños crezcan pensando que este comportamiento es normativo, por lo cual lo transmiten hacia una nueva generación.

El **impacto económico** de la violación no puede ignorarse, tiene costos directos o indirectos. Las mujeres con historia clínica de abuso sexual durante su infancia generan mayores costos durante la atención primaria y como paciente externa. Además, según Peschers y colaboradores, las mujeres que sufren de abuso físico y sexual tienen la doble posibilidad de acudir al departamento de urgencias de cualquier hospital. Esto no es inesperado, ya que las consecuencias de un ataque ameritan el ingreso a la sala de urgencias. Además, las consecuencias crónicas ya discutidas ameritan otra visita a urgencias.

En un trabajo de Bebbington y colaboradores a más de 8 000 participantes en Reino Unido, se halló que el abuso sexual se asocia con una historia de **intentos de suicidio**, así como de ideas suicidas, siendo más comunes en mujeres. La población en riesgo era la femenina, donde se consideró incluso una reducción de incidencia del desarrollo de estas ideas e intentos suicidas de hasta 28% si la población no estuviera expuesta al abuso sexual; en la población masculina este índice alcanzó 7%. Además, los investigadores disminuyeron el efecto del abuso sexual al controlar los síntomas afectivos, ya que el efecto del ataque sexual en el comportamiento suicida se origina en su persistencia sobre el estado de ánimo.

Hedin añade que las secuelas del ataque sexual trascienden en el deseo de la persona de perseguir una **educación superior o empleo**. DeLahunta menciona que la mitad de los sobrevivientes de ataque sexual pierde su trabajo o son forzados a dimitir luego de dicho ataque. Sadler y colaborado-

res realizaron un estudio similar, enfocado a las mujeres que sufrieron violencia sexual durante su servicio militar en Estados Unidos; éstas, como en otros estudios, informaron tener mal estado de salud y repercusiones psicológicas profundas, además de fallas múltiples al tratar de completar su educación superior y reportar un ingreso anual menor a la media de ese país. Además, DeLahunta menciona que 80% de las víctimas termina sus relaciones primarias en el primer año del ataque.

El **síndrome de Estocolmo** es un síndrome psiquiátrico donde la víctima crea un lazo emocional con el atacante. Dicho vínculo se desarrolla de manera inconsciente e involuntaria. Ésta es una estrategia instintiva que se desarrolla como intento por sobrevivir un ambiente agresivo. La víctima aprende a tratar o complacer al agresor para tratar de manipularlo y hacerlo menos peligroso, con lo cual puede evitar ser lastimada. El síndrome se desarrolla cuando el atacante realiza muestras de cariño, como entregar regalos o recompensas, luego del ataque. Las muestras son pequeñas, incluso permisos para usar el baño o dar comida. Luego la víctima adquiere un sentimiento de vigilancia, y toma la perspectiva del abusador. Esta técnica es tan fuerte que la víctima lastima a los que tratan de ayudarla, o cree que la situación es su culpa. Por las características clínicas de este síndrome, las víctimas sufren violaciones recurrentes o intrafamiliares.

## Perfil del atacante

La raza, edad o sexo del atacante debe determinarse en primera instancia. En realidad, cualquier persona puede ser víctima en caso de ataque a la libertad sexual, pero por lo regular se encuentra un perfil específico donde muchas veces este atacante cae, sea violación por abuso de poder, para asegurar su relevancia social, por ira o simplemente por sadismo. Palermo define al tipo de **personalidad del depredador sexual** como un individuo consciente de sus dificultades para relacionarse con sus compañeros; en defensa propia proyecta su propio fracaso en otros, pierde la percepción de la pareja como un ser autónomo, y como manera de dejar escapar su frustración, tiende al asalto para obtener el cuerpo del otro. Los depredadores sexuales se ven detenidos al tratar de alcanzar su realización sexual de una manera sencilla. El autor concluye su análisis al definirlos como individuos muy cerrados, con miedo y con incapacidad para abrirse a los demás, al temer el rechazo pero teniendo el anhelo del afecto del género opuesto.

La mayoría de las veces, el sujeto activo es enfermo mental, con alteraciones metabólicas o psíquicas, pero se puede reducir a **trastorno del comportamiento o de la crianza**. Kaplan y colaboradores mencionan una hipótesis: sugieren que **los trastornos del control de los impulsos**, factor de riesgo para el ataque sexual, se relacionan con un desbalance en el sistema de serotonina y dopamina, e incluso se adelanta a sugerir un tratamiento con agonistas directos.

Las **víctimas de ataques sexuales se convierten en atacantes** por sí mismas. Wolfe describe que los varones con historia de abuso sexual son más propensos a utilizar violencia en contra de sus parejas. El autor menciona que la violencia sexual entre hermanos tiene correlación poderosa con la violación que la violencia de o en contra de los padres. Aun así, la mayoría de los ataques sexuales (80% en varios estudios) los realizan personas allegadas a la víctima.

DeLahunta menciona un estudio de gran calibre realizado a pacientes masculinos en universidades de Estados Unidos, donde se encontró que hasta 8% de ellos ha realizado actos que caen en la definición legal de violación o intento de violación. A pesar de ello, 84% creía que esos actos **no constituían una violación**.

Se puede agregar el uso y abuso del **alcohol**, que está presente en casi la mitad de los casos de violación. Rickert y colaboradores dicen que el alcohol es uno de los factores de riesgo más común, además de contribuir al ataque sexual por varios caminos, por lo regular exacerbando otros factores de riesgo.

DeLahunta menciona que durante un ataque sexual un tercio de los atacantes lo utiliza, además de casi la mitad de las víctimas. Además, el consumo de alcohol se usa para desacreditar a las víctimas y crear corresponsabilidad entre víctima y agresor. El autor menciona que muchos casos de violación no violenta no se reportan a las autoridades porque la víctima cree que tiene cierta culpa por el crimen.

Un error común en el medio público es creer que la mayoría de las violaciones u homicidios a niños las realizan pedófilos que buscan satisfacción sexual. En realidad, en la mayoría de los casos el **agresor es el cuidador primario**, a veces un familiar o conocido de la víctima. En estos casos se usa violencia moral, no tanto física, para abusar. La Encuesta Sudafricana Demográfica y de Salud plasma, en su estudio de 1998, que 33% de los atacantes a menores de 15 años eran maestros de sus víctimas. Para el caso de que la violación a un menor la haya realizado un extraño, a veces se trata de un evento aislado, pero con uso de violencia física, y más peligroso, pues pone en riesgo la vida de la víctima.

La mayoría de los encuentros sexuales con menores son a escondidas; tanto el perpetrador como la víctima no etiquetan estos encuentros como violación, especialmente si se encuentran frente a un caso de violación recurrente. Entre los abusos sexuales a menores, los autores son personas en quienes los niños dependen para apoyos financiero, físico, emocional o religioso. Britton y Hansen recuerdan que no es raro encontrar que la víctima crea que la atención sexual es normal, o que sea un tratamiento especial para ellos. DeLahunta menciona que gran parte de las violaciones no reportadas es porque la víctima cree que para que el delito sea violación el atacante deber ser una persona extraña, no un conocido.

La edad de los atacantes es importante. Se infiere que los atacantes eligen como blanco a pacientes con edad opuesta a la propia, se observan muchos delitos donde el atacante es de mayor edad y se realiza el ataque a un niño; o viceversa, un joven se aprovecha de alguien de mayor edad. Rickert menciona que hasta 60% de los ataques los realizan varones menores de 18 años.

Entre los **atacantes sexuales sádicos**, Briken y colaboradores mencionan que estos estados patológicos se asocian con lesiones cerebrales en el lóbulo anterior, explicando físicamente esta patología psiquiátrica. Los homicidas sexuales con estas alteraciones cerebrales físicas tienen una incidencia de problemas del desarrollo y el crecimiento, más parafilias y fetichismos, y atacan a víctimas más jóvenes que los atacantes sin alteraciones físicas. Otra base biológica para el sadismo sexual y un índice más alto de violencia sexual indicado por Briken y Bradford es la presencia de un cromosoma sexual XYY. Se encontró que entre los atacantes sexuales homicidas, la presencia de esta mutación está en 1.8%, muy por encima de atacantes no sádicos y población general, donde se halla en 0.01%. Un índice elevado de testosterona también correlaciona con más delitos graves.

## Examen físico del victimario

Al inspeccionar al supuesto acusado, se revisan primero sus signos generales. Éstos incluyen estatura, edad, desarrollo físico, especialmente el desarrollo genital, y demás características que coincidan con la descripción que hace la víctima. En el supuesto acusado se revisan signos de violación de la misma manera que en la víctima, al revisar las áreas genital, paragenital y extragenital.

En el **área genital** interesa el cuerpo del pene. En la violación violenta el glande y el prepucio se lastiman, por lo que es imperante revisar estos segmentos del pene en busca de lesiones o cuerpos extraños, como cabello de la víctima o polvo del lugar de los hechos. Se deben tomar muestras del meato urinario, exprimiendo el cuerpo del pene para observar la salida de semen como consecuencia de la eyaculación reciente, así como material extraño para evaluar la posibilidad de presencia de infección de transmisión sexual. Se recomienda tomar muestras del glande o el cuerpo del pene en búsqueda de células vaginales, que quedan en evidencia por medio del estudio de Papanicolaou. En

ocasiones se encuentra también sangre, que puede corresponder con la serología de la sangre de la víctima. Si el atacante utilizó fuerza excesiva para acceder a penetración, es posible que el pene resulte lesionado. Se buscan entonces hematomas o excoriaciones en el cuerpo del pene, inflamación del prepucio, rotura del frenillo y material extraño en la uretra o en el surco balanoprepucial (ver la figura VIII-10, en el centro vinculado de aprendizaje).

Al estudiar las **áreas extragenital y paragenital** se evalúan los estigmas de violencia que la víctima causó al atacante, como marcas de mordidas o estigmas ungueales en diferentes partes del cuerpo, predominan cara, manos y genitales.

Los **exámenes de laboratorio** son similares a los realizados a la víctima. Primero se corresponde a grupo sanguíneo, para no confundirlo con el de la víctima. Además se estudian posibles infecciones de transmisión sexual, las cuales, si se encuentran, se deben buscar en la víctima también. Por último, se toman muestras de cabello, fibras de ropa y muestras de saliva para correlacionarlas con muestras tomadas de la escena del crimen o proporcionadas por la víctima. Cina y colaboradores demostraron que se puede obtener DNA de células femeninas procedentes de una muestra de base del pene. En sus pruebas se toman muestras desde la base del pene en periodos desde 1 hasta 24 horas, en ellas se recuperaron células epiteliales femeninas utilizando tecnología basada en PCR.

## Estupro

Es un término legal para describir actividades sexuales donde un participante es un menor de edad, o por debajo de la edad requerida para dar un consentimiento. El crimen está basado en la premisa de que hasta que una persona llega a cierta edad, este individuo es incapaz de consentir a participar en una relación sexual. En este caso se asume que, aun cuando la persona voluntariamente participa en estas actividades, la relación no es consensual.

En este delito se toma en cuenta que la víctima siempre es mujer y el agresor siempre es hombre. Aquí, a diferencia de la violación, la violencia física o moral no están presentes. Los elementos para este delito consisten en:

1. La acción de la cópula.
2. Que la mujer sea mayor de 13 años y menor de 18 años, casta y honesta. Por lo regular se trata de una virgen. Al hablar de castidad se refiere al hecho de la abstención corporal de las actividades sexuales. La honestidad se refiere a la actitud moral correcta frente al erotismo.
3. Que el consentimiento para la relación sexual se dé mediante el engaño, siendo la mujer seducida cuando se llega a vencer el pudor por medio de la exaltación de los sentidos. El engaño dentro del estupro requiere la alteración de la verdad, que confunde a la mujer y la lleva a consentir en las actividades sexuales que el delincuente desee.

El caso más común es que este engaño es una promesa futura de matrimonio. El delito es por sí mismo leve y requiere denuncia para su persecución. Tiene como castigo que el victimario cumpla su promesa y se realice el matrimonio.

## Adulterio

El adulterio es violación de la fidelidad del matrimonio. Requiere el acceso carnal entre un casado y un extraño, que el acto sea en el domicilio conyugal o con un escándalo. Se usan pruebas forenses para probar la presencia de una relación sexual, encontrando semen en vagina o mediante examen de semen para espermatozoides vivos.

## Rapto de la novia

El rapto de la novia es práctica histórica: un hombre rapta a una mujer con la que desea contraer matrimonio. En muchos países esto es un crimen sexual. Este término no sólo se aplica a este tipo de secuestros, también a las ocasiones de fuga con un amante. La luna de miel, común en el matrimonio, es un tipo de vestigio del rapto de la novia; el esposo se esconde con la novia para evitar represalias de la familia con la intención de que aquélla se embarace.

## Pornografía infantil

Se refiere a imágenes o películas donde se representan actividades sexuales explícitas con el involucro de un menor. Es consecuencia del abuso hacia un menor. La mayoría incluye imágenes de menores en edad prepuberal, incluyendo infantes, siendo penetrados. Este crimen es parte de una industria multimillonaria, es uno de los segmentos criminales con mayor crecimiento en Internet. De hecho, previo a la explosión demográfica de la Internet, era imposible obtener pornografía infantil.

El Centro Nacional para los Niños Desaparecidos y Explotados (NCMEC, por sus siglas en inglés) informa que 20% de la pornografía incluye a niños. Otro estimado es que 20% de estas representaciones incluye actos sexuales sádicos en contra de los menores, como tortura, menores amordazados o con los ojos vendados. Para la categorización de la gravedad de la pornografía infantil se usa la **escala Copine**. Ésta acomoda tipológicamente el tipo de pornografía en 10 escalones, los cuales van de: 1, fotografías de menores en ropa interior o trajes de baño en un estado normal, pero que en contextos u organización del dueño de las fotos se tornan inapropiadas, a 10, las imágenes que denotan sadismo o dolor en el niño.

Un estudio de la clínica Mayo indicó que alrededor de 30 a 80% de los individuos que vieron pornografía infantil y 76% de los que fueron arrestados por distribuir pornografía infantil en Internet ha recurrido al abuso de un niño.

Una actividad ligada a la pornografía infantil es el **aseo infantil**, es la manipulación psicológica de un menor para hacer amistad con éste y establecer una conexión emocional, previo a mantener actividades sexuales con el menor o su explotación. Se usa como señuelo para utilizar a los menores en otras actividades ilícitas. El abuso sexual de menores muchas veces es precedido por esta manipulación. El abusador puede utilizar pornografía infantil para mostrar imágenes a los menores que quiere manipular, tratando de que el menor acepte estas acciones como normales. Es común que el adulto obsequie juguetes o regalos sin motivo aparente, tratando de convertirse en amigo de su siguiente víctima.

## Violación durante la guerra

La violación durante tiempo de guerra es común por soldados, combatientes o civiles durante un conflicto armado u ocupación militar. En estos conflictos, la violación es constante como un tipo de táctica de guerra psicológica con el fin de humillar al enemigo. Este delito es usado como táctica militar, la cual es sistemática y muchas veces en forma de órdenes impartidas por jefes militares, al contrario de lo que ocurría en la antigüedad, donde la violación era oportunista y consecuencia del pillaje y saqueo. A lo largo de la historia, los civiles han sido víctimas durante las guerras. Era una noción popular pensar que las violaciones en las guerras eran parte de las recompensas de guerra.

La violación en la guerra es un crimen en contra de la humanidad. Durante los conflictos es difícil la administración correcta de un tratamiento adecuado, así como la toma de métodos anticonceptivos de emergencia, antibióticos o abortos.

## Violación durante las citas

Este tipo de violación es no doméstica, la comete, sin consentimiento, un perpetrador que **conoce a la víctima**. Este delito constituye la mayoría de las violaciones reportadas. Puede ocurrir entre dos personas que se conocen en situaciones sociales, como amigos, conocidos, entre personas que salen en citas como pareja e inclusive en personas que han mantenido relaciones sexuales con anterioridad. Este crimen tiene altas tasas de prevalencia entre estudiantes de instituciones educativas. Una cantidad importante de las víctimas no reconoció el incidente como violación, ya que muchas veces no se utiliza la violencia física y no se busca la relación sexual como fin para obtener poder o por ira, sino por satisfacción sexual.

En gran parte de las violaciones se usa medicamento o alcohol, en una llamada “**sumisión química**”. Puede ser cualquier sustancia que altere a la víctima física o mentalmente, sea como sedante, hipnótico, ansiolítico disociativo, relajante muscular o amnésico, y agregarlo a su bebida o comida sin que se percate de ello. Las tres drogas más comunes son: alcohol, ácido  $\gamma$ -hidroxibutírico y benzodiazepinas.

- El alcohol es el más común, es fácil de conseguir y legal; el agresor logra que la víctima ingiera cantidades suficientes para que se desinhiba. Por otra parte, las benzodiazepinas son medicamentos que se dan como tratamiento para la ansiedad, ataques de pánico, insomnio y otros padecimientos.
- La benzodiazepina más conocida para estos usos es el flunitrazepam, fuerte sedante que limita las habilidades motoras y tiene propiedades amnésicas de mediana duración. También se usan otras benzodiazepinas, como midazolam y temazepam.
- El ácido  $\gamma$ -hidroxibutírico es una sustancia encontrada en el sistema nervioso central en pequeñas cantidades. Es útil para tratar cataplexia y narcolepsia. Tiene efectos similares a los del alcohol. Es muy popular ya que es inodoro, incoloro y poco salado, no es detectado si se mezcla con bebidas alcohólicas o gaseosas.

Cualesquiera de estas tres drogas causa depresión respiratoria, coma y muerte si se ingieren en dosis no recomendadas o se combinan entre ellas o con algún medicamento que la víctima esté tomando.

## Aborto

### Introducción

La palabra **aborto** deriva del latín *a bavior*, de *ab*, lejos de, y *avior*, mostrarse. Se define como la terminación de un embarazo al remover o expulsar un producto de la concepción del útero, dando por resultado o causado la muerte. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo definen como la terminación del embarazo antes de las 20 semanas de gestación o con un feto nacido que pesa menos de 500 g.

El concepto jurídico del aborto es más complicado; debido a que para cuestiones **medicolegales** se utilizará esta definición, vale la pena dejarla clara. Tanto en el Código Penal Federal como en el Código Penal de Nuevo León se deja en claro que: “*Aborto es la muerte del producto de la concepción en cualquier momento de la preñez*”. Esta regla ampara todos los productos uterinos, embrión, cigoto o feto, sin importar peso, edad gestacional, grado de desarrollo o condiciones del producto, como su

viabilidad o evolución patológica. El aborto es punible bajo ciertas circunstancias, siendo imperativa la **interrupción del embarazo cuando es provocada por cualquier medio artificial**.

El aborto es un tema controversial en México, donde se considera ilegal en 18 de los 31 estados de la República. Los procedimientos abortivos son responsabilidad de una legislación local; a nivel federal no existe protección constitucional absoluta a la vida, ya que violaría los derechos fundamentales de las mujeres a decidir sobre su propio cuerpo. En los códigos penales estatales se permite el aborto en caso de violación; de éstos, en 14 estados se permite en caso de deformidades fatales graves, y el Código Penal de Yucatán incluye la disponibilidad del aborto si la madre se encuentra bajo condiciones económicas precarias, siempre y cuando tenga al menos tres hijos.

En la práctica médica cotidiana, aun cuando es legal, muchas veces los sistemas de salud estatales no proveen acceso seguro a los abortos. Es común observar que no se persiga a los médicos que ofrecen abortos ilegales de manera segura. Muchas veces se realizan abortos, pero las mujeres pueden encontrar resistencia desde los miembros del personal, que son hostiles al humillar a la paciente o hacerle pasar por obstáculos burocráticos.

Desde su descriminalización en abril de 2007, en la ciudad de México se ofrecen abortos a cualquier mujer hasta las 12 semanas de gestación. En Nuevo León, la última modificación al Código Penal se realizó el 26 de marzo de 1990, y se ubica en el libro segundo, título decimoquinto: Delitos contra la vida y la integridad de las personas, donde se estipula que:

**Artículo 327.** Aborto es la muerte del producto de la concepción, en cualquier momento de la preñez.

**Artículo 328.** Se 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.

**Artículo 329.** 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 el 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 autor de cuatro a nueve años de prisión.

**Artículo 330.** 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 331.** No se aplicará sanción: cuando de no provocarse el aborto, la mujer embarazada corra peligro de muerte o de grave daño a su salud, 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.

Tampoco será sancionado el aborto cuando el producto sea consecuencia de una violación.

El aborto se divide en espontáneo e inducido; éste se subdivide en inducido punible y no punible. Ambos serán revisados individualmente en el presente texto.

- Aborto
  - ◆ Espontáneo
  - ◆ Inducido
    - ◇ Punible
    - ◇ No punible

## Elementos constitutivos

- Diagnóstico de embarazo.
- Que se consuma el hecho de aborto.

- Que el aborto se haya realizado por medios externos.
- Que exista la intención criminal.

## Aborto espontáneo

Más de 80% de los abortos espontáneos se realizan en las **primeras 12 semanas**; por lo menos la mitad de éstos son resultado de anomalías cromosómicas. Luego del primer trimestre, la incidencia de abortos espontáneos y provocados por anomalías cromosómicas disminuye de forma considerable.

La prevalencia de abortos espontáneos varía de acuerdo con estudio realizado; se ha encontrado que hasta 31% de los embarazos se pierde después de la implantación, y dos terceras partes de éstos no muestran signos o síntomas de aborto. El **factor de riesgo** más importante para el aumento de abortos espontáneos es la **edad** de los padres. La incidencia de abortos aumenta al incrementarse la edad del padre, y especialmente la de la madre. Aun así, los estudios al respecto son confusos debido al gran número de abortos silenciosos que no se notifican.

Los **mecanismos** de aborto espontáneo no siempre están muy claros. Durante el primer trimestre, el aborto es inducido secundario a la muerte del feto; si se dilucidan las causas de la muerte del feto, se encontrarán las causas del aborto.

## Factores fetales

En **abortos espontáneos tempranos** se espera encontrar una anomalía del desarrollo del producto, sea en su etapa de cigoto, embrión o feto; en ocasiones esta anomalía se presenta en la placenta. Alrededor de 50% de los abortos espontáneos se presenta como **gestación anembrionica**. Del 50% de abortos que incluyen un producto, la mitad presenta **anormalidades cromosómicas** responsables de la muerte del producto. Porter y Hook encontraron que 95% de las anomalías cromosómicas las causan errores en la gametogénesis de la madre, y el 5% restante por problemas genéticos del padre.

La anomalía cromosomal más común es la **trisomía autosomal**, siendo más común aquellas con cromosomas 13, 16, 18, 21 y 22 con tres copias, en lugar de las dos normales. Bianco señala que el riesgo de padecer un aborto espontáneo por aneuploidía aumenta con el número de abortos espontáneos sufridos.

En casos de triploidía, ésta se asocia con la presencia de mola hidatidiforme. Los productos cromosómicamente normales abortan en trimestres posteriores, aumentando su incidencia al aumentar la edad de la madre. Sims y Collins incluyen como factores de riesgo para la muerte fetal y aborto el género masculino, pluralidad, anomalías cromosómicas y bajo peso.

## Factores maternos

Entre los **factores maternos que facilitan el aborto** se consideran las infecciones, enfermedades crónicas, factores ambientales y otras anomalías maternas. Sims y Collins incluyen entre los factores maternos la edad, tipo de sangre y Rh, enfermedades diversas, estado nutricional y carga genética.

Las **infecciones** causan confusión entre médicos. El agente infeccioso más comúnmente asociado a abortos espontáneos es *Toxoplasma gondii*. Este protozoo habita comúnmente en el gato, siendo su hospedero definitivo. Si la infección se desarrolla durante el embarazo, el parásito puede cruzar la placenta y llevar a malformaciones fetales, como hidrocefalia, calcificaciones intracraneales y coriorretinitis; además llevará a abortos espontáneos.

Entre las **anormalidades endocrinas**, la más comúnmente asociada al aborto es el **hipotiroidismo**, en especial si involucra deficiencia intensa de yodo. Otra anomalía común es la diabetes mellitus, ésta incrementa la tasa de abortos y malformaciones fetales. Mientras peor sea el control metabólico del paciente, más aumentará la posibilidad de aborto.

La **edad de la madre** influye de gran manera en la mortalidad fetal. Fuera de un rango de edad de entre 20 y 35 años, la mortalidad se eleva por diversas causas complejas. Sims y Collins indican que el riesgo de muerte fetal inexplicable en una mujer mayor de 35 años sin otros factores médicos, fetales u obstétricos es de 1 en 440, comparándose a 1 en 1 000 en mujeres por debajo de este rango de edad. Esto puede explicarse al entender que los embarazos en mujeres mayores de 35 años tienden a ser gestaciones múltiples, varones, con anomalías genéticas, y con enfermedades como diabetes, diabetes en su variedad gestacional o hipertensión, esta última relacionada con placenta previa, así como eclampsia y preeclampsia.

Entre los **factores externos** se consideran diversos agentes asociados a incidencia incrementada de tasa de abortos. El **tabaquismo** aumenta la tasa de abortos euploideos, en especial si se trata de tabaquismo importante. El daño endotelial que causa este hábito altera la frágil estructura de los vasos de formación reciente entre producto y madre. El **alcoholismo** durante el primer trimestre es responsable de anomalías fetales y abortos espontáneos, el grado de daño se incrementa al aumentar el grado y cantidad de consumo de sustancias alcohólicas.

Cnating y colaboradores observaron que consumir más de 500 mg de **cafeína** diaria incrementa ligeramente el riesgo de padecer abortos espontáneos. La **radiación** es muy teratogénica y abortiva, aun cuando se manejen dosis terapéuticas, pequeñas o dosificadas. La dosis exacta para provocar un aborto no ha sido determinada con exactitud; por esta razón se pide que las embarazadas se protejan de las dosis mínimas.

Entre las **exposiciones laborales a tóxicos**, se cree que algunos metales pesados, como arsénico, plomo, cadmio, y otras sustancias, como el formaldehído o el óxido nitroso como anestésico, pueden causar abortos si se expone a la paciente embarazada.

Una parte de los abortos clínicamente silenciosos son causados por **trombofilias maternas**. Éstas incrementan el riesgo de sufrir trombosis arteriales y venosas, afectando la circulación materno-fetal en todos los trimestres. Estas alteraciones se asocian con abortos espontáneos de repetición.

Existe evidencia forense de que el **trauma** cause abortos durante el primer trimestre. Como lo mencionan Kady y colaboradores, el trauma no es raro en la mujer grávida; hasta 7% de los embarazos sufre algún tipo de traumatismo. El útero es un órgano protegido por una jaula ósea formada por los huesos de la cadera. Existe la posibilidad de daño al útero en el segundo y tercer trimestres cuando aquél tiende a salir del cuidado óseo. Además del útero, el traumatismo puede afectar a las membranas, provocando abortos, rotura prematura de membranas, placenta previa y muerte materna o fetal.

El trauma no sólo es provocado por traumatismos directos o indirectos; se ha evidenciado daño uterino y placentario por trauma de desaceleración. Para corroborar que un aborto fue provocado directamente por un traumatismo debe existir presencia de síntomas ininterrumpidos desde el traumatismo hasta el episodio abortivo.

Hyde menciona que los **accidentes viales** causan mortalidad fetal traumática. Un estudio realizado por Kady y colaboradores demostró que los accidentes viales son el mecanismo de lesión más común que causa admisión a un servicio de urgencias para mujeres grávidas en periodo neonatal. Marx menciona que las mujeres embarazadas que no están sujetas por un cinturón de seguridad en un automóvil de manera adecuada tienen un gran riesgo de sufrir sangrados y tres veces más elevado de sufrir aborto o muerte fetal. Se han realizado pruebas donde el cinturón de seguridad se coloca

sobre el abdomen grávido en muñecos de pruebas de choque simulando embarazos, se concluye que existe aumento de transmisión de fuerza a través del útero del doble o triple de fuerza. Esto puede causar muertes fetales sin lesiones maternas aparentes. Bunai informa que en mujeres embarazadas con traumas diversos, la incidencia de placenta previa llegaba a ser de 20 a 50% de los pacientes con trauma materno importante y de 1 a 5% de los traumas menores.

Se ha encontrado evidencia de que el **trauma psíquico** causa abortos espontáneos en mujeres sin patologías físicas. Es más común en los primeros meses del embarazo. Este diagnóstico es difícil de realizar, en realidad la incidencia de abortos por este medio es muy reducido y obedece a traumas psíquicas de increíble fuerza emocional. Además, al igual que en un traumatismo físico, el inicio de los síntomas siempre debe correlacionar con el inicio del trauma psíquico.

## Defectos uterinos

El defecto uterino más común durante la edad reproductiva es la formación de **leiomiomas**, una tumoración benigna originada del miometrio. Durante el embarazo pueden causar sangrado, parto prematuro o interferencia con la posición del feto. Su participación al causar abortos se relaciona con su posición, más que al tamaño que alcancen.

El **síndrome de Asherman** es una condición caracterizada por presencia de adhesiones y fibrosis en la cavidad uterina, debido a una cicatrización patológica. Esta condición también se conoce como sinequias uterinas. La cicatrización la causa un daño a la capa basal del endometrio, secundaria a un aborto realizado por dilatación y legrado. Estas cicatrices obliteran el útero en diferentes grados; en casos extremos no existirá cavidad uterina, siendo obliterada y reemplazada por tejido cicatrizal. Estas cicatrices disminuyen la cantidad de endometrio sano disponible, afectan la implantación y crecimiento fetal y son causas potenciales de aborto. Asimismo, los **defectos müllerianos** delimitan el espacio disponible para un crecimiento saludable, causando abortos de repetición. Estos defectos pueden ser congénitos o adquiridos, secundarios a la exposición fetal al dietilestilbestrol.

El **cérvix incompetente** es una entidad obstétrica caracterizada por la dilatación cervical indolora durante el segundo trimestre. Esta dilatación causa prolapso de las membranas hacia la vagina, con expulsión del feto inmaduro subsecuente. Esta patología se repite a través de embarazos subsecuentes, y puede ser evitado al diagnosticarlo mediante ultrasonido y tratándolo al realizar un cerclaje. Las causas de la incompetencia cervical son poco entendidas; es posible que sea causado secundario a trauma al cérvix, como un aborto provocado, amputación, cauterización o realización de un cono.

## Factores idiosincráticos

Estos factores incluyen factores anatómicos, de inmunidad, trombofilias, y factores endocrinológicos.

Los factores **anatómicos** ya han sido discutidos. Incluyen el síndrome de Asherman, leiomiomas e incompetencia cervical, además de defectos del desarrollo, como útero septado o bicornio.

Los **factores inmunológicos** son condiciones propias de la paciente, que independientemente del embarazo le causarán aborto. Uno de los factores inmunológicos más comunes causantes de abortos es el lupus eritematoso sistémico. El aborto lo causan anticuerpos antifosfolípidos, que atacan a las proteínas acarreadoras de fosfolípidos. Estos anticuerpos inhiben la liberación de prostaciclina, un vasodilatador potente e inhibidor de la agregación plaquetaria. Otro factor inmune es la falta de producción de factores bloqueadores de antígenos maternos. Éstos evitan la destrucción de tejido no propio de la madre, el producto, y se cree que están derivados de antígenos leucocitarios pa-

ternos. Este mecanismo es mal entendido, y tanto el diagnóstico como el tratamiento escapan del médico tratante.

Entre las **causas endocrinológicas** existe una deficiencia de progesterona. En estos pacientes el cuerpo lúteo causa secreción insuficiente de progesterona, evitando la correcta implantación de la placenta. En los pacientes con síndrome de ovario poliquístico, el aumento de la hormona luteinizante y el efecto de la hiperinsulinemia en la función ovárica normal aumentan el índice de abortos con factores idiosincráticos.

## Aborto inducido

El aborto inducido es la terminación médica o quirúrgica del embarazo antes de la viabilidad fetal. Los abortos pueden realizarse mediante técnicas médicas o quirúrgicas, cada una con sus ventajas y desventajas. Los procedimientos no quirúrgicos evitan procedimientos invasivos y medicamentos anestésicos, pero como desventaja requieren un proceso más complicado y largo, con mayor participación del paciente. Su rango de éxito se acerca al 95%. En cambio, los abortos quirúrgicos, aunque invasivos, solamente requieren un solo procedimiento, sin necesitar un seguimiento tan estricto.

## Abortos quirúrgicos

Estos abortos se llevan a cabo al remover el producto y el resto de los contenidos del útero a través de un cérvix dilatado. En ocasiones es necesario removerlos de manera transabdominal.

El procedimiento quirúrgico más popular es la **dilatación y legrado**. En este procedimiento se dilata el cérvix para luego introducir una cánula de aspiración y remover los contenidos del útero por medio de la creación de un vacío y presión negativa o al raspar mecánicamente las paredes uterinas con una cureta afilada. La aspiración se logra por medio de una conexión desde la cánula utilizada para el legrado hasta un vacío, sea eléctrico o manual, con una jeringa. Esta cánula puede ser más ancha para evitar el riesgo de retención de tejidos, o una cánula delgada para evitar el daño cervical.

La **dilatación y evacuación** es otra técnica quirúrgica de aborto. Durante esta técnica se dilata ampliamente el cérvix, para luego destruir en forma mecánica las partes del feto y placenta dentro del útero y luego extraerlas por medio de succión. Este tipo de aborto se realiza a partir de las 16 semanas de gestación. Es posible dilatar el cérvix, extraer el cuerpo fetal y antes del alumbramiento de la cabeza fetal, extraer por succión los contenidos intracraneales fetales y evitar el daño cervical por el paso de la cabeza fetal amplia.

La **aspiración menstrual** es una aspiración de la cavidad endometrial; se realiza cuando la paciente informa no haber tenido su periodo tres semanas después de su fecha esperada de menstruación, siempre y cuando la paciente tenga un ciclo menstrual regular. Se tiene que tomar en cuenta que en presencia de un embarazo temprano, esta técnica tiene rango de éxito poco menor; además hay que considerar los diagnósticos diferenciales de embarazo ectópico o un huevo retenido.

La **laparotomía** es utilizada de forma limitada. Muchas veces se usa como tratamiento de rescate cuando algún otro procedimiento para abortar falla o cae en una complicación aguda. Muchas veces se utiliza para esterilizar a la paciente que así lo desee.

Para lograr la **dilatación del cuello uterino** se usan varias técnicas. La técnica más común y sencilla de realizar es la introducción de dilatadores o pequeños instrumentos en forma de óvalo que sirven para dilatar progresivamente el cérvix. Los más utilizados son los dilatadores de Hegar, alargados,

en forma de “S”; es también posible utilizar dilatadores de Pratt o Hank. La utilización de Laminaria es nueva. Se inserta un tubo hueco hecho de algas, el cual absorbe líquidos desde el cuello uterino, provocando borramiento y dilatación cervical progresiva. La utilización médica de prostaglandinas (misoprostol) provoca el mismo efecto; es posible usar dosis orales, parenterales o *in situ* en el fórnix vaginal posterior.

La dilatación y el legrado tienen muchas **complicaciones**, que se incrementan mientras más se avanza en el embarazo. La más común es la **perforación uterina**, especialmente en la porción del fondo. Las perforaciones casi siempre se diagnostican al momento de la cirugía, son asintomáticas. Las que no se encuentran al momento de la cirugía se presentan con dolor o hemorragia, inclusive como choque. Otras complicaciones son laceración cervical, hemorragia, retención de restos fetales y placentarios e infecciones. La incidencia de los productos retenidos es de 0.5 a 1%; en estos casos el útero suele estar flácido, suave al tacto y agrandado, y el cérvix abierto.

Gran parte de la **mortalidad en legrados** realizados de manera ilegal se debe a sangrado por perforación uterina o retención de restos placentarios. Para evitar las complicaciones, este tipo de aborto debe de realizarse sólo antes de las 14 semanas de gestación. Es común que al momento de perforar el fondo uterino, el instrumento utilizado lesione las estructuras abdominales; esto propicia perforación y sepsis, en estos casos es preferible realizar laparotomía exploradora para descartar esta posibilidad.

La **complicación crónica** más temida es la creación de sinequias intrauterinas, antes descritas como síndrome de Asherman. Además, una dilatación excesiva o la laceración del cérvix causan incompetencia cervical, lo que compromete embarazos futuros. Una complicación temida, pero con incidencia rara, es la creación de una coagulopatía consumativa aguda grave; fácilmente pasa a ser fatal, en especial si no se encuentra en un ambiente hospitalario adecuado. Ocurre comúnmente durante la retención prolongada de un óbito, durante un síndrome séptico o en la inserción de solución salina intrauterina.

## Aborto no quirúrgico

Existen tres medicamentos aprobados por el Colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos para lograr un aborto exitoso: misoprostol, metotrexate y mifepristona. El tratamiento médico por lo regular combina estos tres medicamentos, muchas veces administrando primero mifepristona o metotrexate y luego misoprostol.

El **misoprostol** es un análogo sintético de prostaglandinas E<sub>1</sub>, previene úlceras gástricas provocadas por antiinflamatorios no esteroideos. Al aplicarse vaginalmente causa contracciones uterinas y borramiento del cérvix. Una ventaja extra es que en la práctica médica diaria es más barato que otros medicamentos. Sus contraindicaciones incluyen su uso en pacientes con enfermedades adrenales, pues este medicamento disminuye la actividad de los glucocorticoides.

El **metotrexate** es un medicamento antifolante; actúa al inhibir el metabolismo del ácido fólico e inhibe la enzima dihidrofolato reductasa. Este antimetabolito actúa en la inhibición de la progesterona de las contracciones uterinas; esto es, causa contracciones uterinas. Es poderoso, actúa sobre las mujeres inclusive a través de los fluidos de su pareja.

La **mifepristona** es un antagonista de los receptores de progesterona, conocido como RU-486. Se usa para terminar el embarazo hasta los 49 días de gestación. Induce aborto al dar reversa a la inhibición de las contracciones por la progesterona, causa degradación de las fibras de colágeno en el cérvix.

La **oxitocina** es una hormona presente en los mamíferos, es neuromoduladora; es importante en la reproducción humana femenina. Se libera durante el parto, facilita la distensión del cérvix durante la primera fase del parto y causa contracciones uterinas durante sus dos fases finales. Al

administrarse como agente en dosis altas, provoca aborto en el segundo y tercer trimestres del embarazo.

Las **prostaglandinas E<sub>1</sub> y E<sub>2</sub>** provocan aborto durante el segundo y tercer trimestres, al utilizarse de manera local como supositorios. Tienen complicaciones como náuseas, vómito y diarrea, pero son seguras de usar.

## Punible

Los abortos punibles no tienen justificación jurídica, son ilegales. Existen tres grandes grupos de abortos punibles:

- *Honoris causa*: es el aborto que cumple con los siguientes requisitos: que no tenga mala fama; que haya logrado ocultar su embarazo; que sea resultado de la unión ilegítima.
- Accidental: involucra a una tercera persona; es meramente accidental, se observa en atropellamientos, colisiones o traumatismos. Alarga la sentencia de otros crímenes.
- Criminal: sin justificación legal o médica, se castiga con la pena máxima definida por cada estado.

Estos abortos se realizan para proteger la integridad moral de la paciente. Se logran de manera secundaria a la manipulación mecánica o tóxica del útero, ponen en peligro la vida e integridad física de la paciente. En ocasiones es consecuencia una obligación económica, detiene la justificación legal de los padres de tener los hijos que deseen tener y mantener. En cualquier caso, en México no existe justificación social o económica para practicar un aborto, se incurre en delito si se completa, salvo en los casos mencionados.

El **aborto para selección del sexo** es la práctica de la terminación del embarazo basada en la predicción del sexo del feto. Es común en áreas geográficas donde socialmente se prefieren niños sobre las damas, como en China, Taiwán o India. Este tipo de aborto es inducido por la cultura, más que por la condición económica de la madre. Es común debido al advenimiento del uso de ultrasonido; antes del uso común de esta tecnología se recurría al infanticidio para alterar la composición familiar. Es posible que este tipo de abortos modifiquen la relación de hombres-mujeres hacia una sociedad con aumento significativo de varones.

El **dopaje por aborto** es una práctica que utiliza el embarazo y posterior aborto para intensificar el rendimiento deportivo. Se utiliza el exceso de eritrocitos creados durante el primer trimestre del embarazo, que alcanza hasta 60% de incremento de volumen sanguíneo para aumentar la capacidad aeróbica. La adición de progesterona, estrógeno y testosterona aumenta la fuerza muscular.

Gisbert-Calabuig menciona tres grupos de técnicas que se realizan para llegar a la terminación del embarazo por medios externos: mecánicos, físicos y tóxicos.

## Medios mecánicos

Son los medios que interrumpen la gestación al imponer fuerzas mecánicas sobre el útero y el feto a través del cérvix o abdomen.

Los **traumatismos abdominales** logran el aborto mediante varios medios. Es posible estimular el útero al realizar contracciones, lacerar el útero, desprender las membranas, lesionar al feto, desprender el huevo, o causar hemorragias que causen estas lesiones. Por lo regular se trata de traumatismo **contuso**, ya sea directo, al golpear el área abdominal de la mujer para realizar el aborto, o indirecto, al arrojarse la mujer frente a un automóvil o por las escaleras con la esperanza de que esto provoque el aborto. El grado de fuerza utilizado en este tipo de abortos causa lesiones graves a diversos órganos, sin necesariamente inducir un aborto. En el sureste asiático practican el aborto por medio de

un masaje uterino vigoroso a través de las paredes abdominales. Se llega al aborto al alcanzar una intensidad suficiente para constituir un traumatismo abdominal.

Al momento del traumatismo se inicia una cadena de síntomas y signos correspondientes a amenaza de aborto: dolor abdominal, sangrado uterino y en caso de ser un aborto en evolución, el cuello cervical abierto. Para relacionar el aborto con el traumatismo abdominal, los síntomas siguen **directamente y sin interrupciones** al traumatismo original.

La **manipulación del cérvix** es común. Se incurre en prácticas basadas en técnicas ginecológicas, como la inserción de Laminaria, dilatadores o manipulación digital. El problema es que esta técnica se realiza en condiciones insalubres o con menos vigilancia médica, al contrario de un aborto no punible. Esto provoca infección local o sistémica y pone en riesgo de muerte a la paciente.

El siguiente mecanismo en gravedad es el que causa lesiones al feto o a las membranas **a través del cuello uterino**. En la mayoría de los casos se introduce un instrumento largo y con la consistencia adecuada que atraviesa el cuello uterino. Para este fin es posible utilizar cualquier instrumento disponible, aun cuando no sean instrumentos quirúrgicos: agujas de coser, diversos tipos de alambres, ganchos para colgar la ropa previamente desenredados, tallos de madera, varillas, etc. La falta de habilidad de la persona para realizar este aborto o el ambiente carente de estándares médicos propician complicaciones. Las más comunes son perforaciones de útero, cérvix o fómix anterior o posterior de la vagina, incluso de otros órganos, comúnmente intestinos, pues es común que estos procedimientos se realicen sin una visualización directa o adecuada. Ello provoca hemorragias o infecciones. Por este medio es fácil desprender las membranas. Este desprendimiento se realiza por medios digitales, al introducir un dedo a través del cérvix. Lo común es usar un instrumento con luz, como un popote o un pedazo de tubería entre las membranas, y dejarlo así hasta que haga efecto. Se logra una infección al dejar ese instrumento en su lugar.

Puede emplearse además la **inyección de líquidos** de manera intrauterina al líquido amniótico. Esta técnica puede llevar al aborto si se llega a inyectar solución hipertónica salina o con urea al líquido amniótico. En abortos inseguros es común encontrar inyecciones de agua con jabón. También puede llevar al aborto si se inyecta entre las membranas y se logra una separación, o si se inyecta directamente al feto y se le causa la muerte. Es común eyectar formol o solución salina a través del abdomen, causando la muerte fetal y un consecuente aborto. Las complicaciones son mortales si este líquido llega a provocar embolia, o la inyección fallida cause una embolia gaseosa. La inexperiencia puede causar necrosis local al inyectar diversos líquidos de manera local.

El líquido puede usarse como método abortivo al realizar duchas vaginales con **líquido caliente**, ello estimula las contracciones uterinas como consecuencia del calor local. Se utilizan líquidos calientes, pero puede que no dejen lesiones evidentes. Estos líquidos se pasan a través de un irrigador, el cual causa presión del chorro de agua caliente contra el cuello uterino. Este irrigador también puede pasarse a través del cuello uterino, realizando un lavado intrauterino y vaciando la cavidad sin ayuda. Merrit menciona que en adolescentes es común encontrar quemaduras por diversos líquidos calientes, álcalis y abortivos en el área perianal.

Gisbert-Calabuig menciona el uso de otros medios físicos además del calor para el aborto. Por medio de la **electricidad** galvánica, y de dos electrodos colocados en polos opuestos del útero, es posible causar la muerte del feto y su consecuente expulsión. Rudra menciona que el líquido amniótico es un excelente conductor de carga eléctrica, poniendo al feto en mayor riesgo de lesiones por electrocución accidental. La **radiología** ha sido utilizada como método abortivo, al dirigir el rayo directamente sobre el feto, causando la muerte de éste.

Es posible realizar las **técnicas quirúrgicas** de legrado, aspiración uterina o histerotomía, para lograr un aborto criminal. Mientras más inseguro sea el aborto, con falta de habilidad del que lo

realiza o las condiciones muy malas de higiene y seguridad, más probabilidades tendrá la paciente de sufrir consecuencias graves. Si se logra equiparar la seguridad de la paciente a la que tenga bajo condiciones médicas ideales, la evidencia forense de un aborto ilegal será muy limitada.

## Medios tóxicos

Existen materiales tóxicos que a partir de diversos mecanismos de acción ejercen una acción abortiva. Gisbert-Calabuig los divide en métodos de administración local y de administración oral.

La administración de tóxicos obedece al aborto por **diferentes mecanismos**. De manera similar a los medios físicos, es posible la muerte del feto, sea por muerte directa por intoxicación fatal o interrupción de la irrigación sanguínea; el desprendimiento del huevo, por modificaciones vasculares; la estimulación de contracciones uterinas, por estimulación central o local en la musculatura uterina; o la intoxicación total de la madre, causando la muerte del huevo.

De manera **local**, el aborto se logra por irritación local, estimulando las contracciones uterinas, o un síndrome de intoxicación sistémica.

Gisbert-Calabuig menciona que entre los abortivos se incluyen los alcaloides, glucósidos y abortivos animales. De los alcaloides uno de los más populares es la **quinina**, natural cristalino con propiedades antipiréticas, antimaláricas, analgésicas y antiinflamatorias. Tiene sabor amargo, es utilizado en bajas dosis para elaborar agua mineral para consumo humano. Aunque ya ha sido sintetizada artificialmente, la corteza del árbol cinchona es la única fuente natural de quinina. El mismo autor refiere que su órgano blanco es el útero, y más que en las fibras musculares, sobre las células ganglionares uterinas. En Estados Unidos, la quinina se clasifica como categoría D para el embarazo, tiene beneficio potencial que justifica su uso: tratamiento de primera línea antimalárico. Dannenberg menciona que las embarazadas que toman dosis tóxicas de quinina primero sufrirían de falla renal aguda antes de sufrir cualquier tipo de aborto.

El *Claviceps purpurea* es un hongo conocido también como **cornezuelo del centeno**, crece en las orejas del centeno y algunas otras plantas de forraje y cereales parecidas. El consumo de los granos o semillas contaminadas con este hongo causa ergotismo en los humanos, debido a las altas concentraciones del alcaloide ergotamina. Crea un conjunto de síntomas causados por la vasoconstricción, produce dolores intensos en extremidades, que llegan inclusive a la necrosis y su pérdida. Parte de este síndrome involucra síntomas en el sistema nervioso central, náusea, convulsiones, dolor abdominal difuso y contracciones uterinas. Este hongo ha sido utilizado por siglos en dosis pequeñas, pues estimula las contracciones uterinas y expulsa al feto, es efectivo en embarazos cerca de la fecha de parto.

La *Actaea racemosa* es una planta de la familia de las botones de oro. Es nativa de América del Norte, en su costa este, se le halla en los bosques. Sus hojas son útiles para remedios medicinales, como depresión, problemas renales y ginecológicos; actualmente es útil como complemento dietético comercializado como remedio para los síntomas asociados a la menstruación y menopausia. Hobbs menciona que esta planta suprime los picos de la hormona luteinizante y aumenta los niveles de estrógeno, ayuda en el borramiento del útero, especialmente si se combina su aplicación local con el consumo oral en té.

El **perejil** es una planta ampliamente cultivada como especia y vegetal. Tiene acción medicinal para tratar trastornos menstruales, entre otros padecimientos. Su acción abortiva deriva de una reacción en cadena que inicia a nivel hepático; ataca a los hepatocitos y causa una disminución aguda de factores de coagulación, con consecuente sangrado uterino. Además, el aceite de apiol en sus hojas tiene efectos uterotónicos.

La *Aristolocia* es un género de plantas perennes que crecen en climas muy diversos. En tiempos antiguos se utilizaba para ayudar al parto y alumbramiento de la placenta debido al parecido de su flor con el canal de parto. Actualmente se utiliza en remedios caseros, pero se trata de evitar debido al alto índice de intoxicaciones y nefropatías asociadas.

La **tuya**, altamisa, hierba de San Juan o *Artemisia vulgaris* es una especie común herbal perenne. Crece fácilmente en suelos nitrogenados, como lotes baldíos o en las orillas de carreteras, por lo que se considera maleza. Es un uterotónico, causa contracciones y abortos. Se han presentado casos, especialmente en China, donde se utiliza ampliamente de manera medicinal en la moxibución, para cambiar la posición del feto de posición podálica a cefálica.

La **papaya** es una planta en forma de árbol que da un fruto del mismo nombre. Es originaria de México y de América. La administración oral del fruto no maduro de la papaya en grandes cantidades posee propiedades en contra de la progesterona, teniendo así efectos uterotónicos. Este fruto ha sido usado como anticonceptivo casero tanto en mujeres como en varones, debido a sus propiedades azoospermicas.

La **ruda**, *Ruta graveolens*, es una hierba nativa de la península Balcánica. Es cultivada debido a su amplia tolerancia a calor y frío, y se utiliza como condimento, repelente de insectos y hierba medicinal. Se usa contra cólicos, dolor abdominal, mejorar el apetito y digestión. Contiene cantidades aumentadas de pilocarpina, un alcaloide muscarínico no selectivo. Además, puede causar aborto al provocar intensa diarrea que podría comprometer el embarazo.

La **zanahoria salvaje**, *Daucus carota*, es una planta floral nativa de Europa, pero adaptada en Norteamérica. Sus semillas se contraen y se hacen cóncavas, despegándose del resto de la planta para convertirse en plantas rodadoras. Al igual que la zanahoria cultivada, la zanahoria salvaje es comestible, pero rápidamente se convierte en raíz difícil de comer. Una cucharada de semillas aplastadas se usa como forma de anticoncepción y abortivo, interrumpiendo el proceso de implantación del huevo.

El **pepinillo del diablo**, pepinillo explosivo o *Ecballium eleaterium* es una planta de la familia de los pepinos. Al madurar expulsa sus semillas en un chorro mucoso, pareciendo que explota en el proceso. La planta y su fruta son venenosas, provocan un síndrome tóxico que como síntoma tiene el aborto.

La **Helebor** es una familia de plantas perennes florales ampliamente diseminadas en Europa y Asia. Es altamente tóxica, dando cuadros de diarrea, úlceras en el tracto gastrointestinal, tinnitus, vértigo, estupor, disnea, vómito, hematemesis, bradicardia y colapso por choque cardiogénico. Es altamente teratogénica.

La **sabina rastrera**, *Juniperus sabina*, es un junípero originario de Europa y Asia en forma de arbusto. Todas las partes de la planta son tóxicas, debido a compuestos tóxicos en sus aceites esenciales. Sus hojas pueden utilizarse como forma de preparación para, por medio de la capacidad oxitóxica del sabinol, causar contracción del útero y provocar aborto.

El **hipérico**, hierba de San Juan, o corazoncillo, *Hypericum perforatum*, es un género de plantas florales ampliamente distribuida en Norteamérica, Europa, Rusia, China e India. Es un tratamiento herbal muy común para la depresión leve. En mamíferos, al ser ingerido puede causar fotosensibilización, depresión y aborto.

El **tanaceto**, lombriguero, o *Tanacetum vulgare*, es una planta herbácea perenne originaria de Europa y Asia. Es tóxico, se usa como hierba medicinal como antihelmíntico, y analgésico local, además de tener efectos emenagogos, que pueden terminar una gestación debido al alto contenido de aceite volátil.

El **poleo**, *Mentha pulegium*, es una planta de la familia de las mentas. Es utilizado como hierba culinaria, remedio casero y abortivo. En forma de infusión ha sido utilizado para calmar los síntomas

gastrointestinales y como emenagogo. Altamente hepatotóxico, inclusive en pequeñas concentraciones puede llevar a intoxicación aguda por su metabolito, mantofurano. Se han notificado por lo menos tres muertes asociadas al uso de esta hierba como abortivo.

La mosca española, *Lytta vesicatoria*, es un escarabajo color esmeralda; este escarabajo contiene en sus tejidos cantaridina al 0.5%, que irrita los tejidos animales. Al ingerirse en forma de polvo pasa por el sistema hasta excretarse por la orina, irrita los pasajes uretrales y causa inflamación en los genitales; posteriormente, causará erección en el pene o en el clítoris a pesar de carecer de un estímulo físico o psicológico apropiado. Éste puede llegar a emergencia médica, al no poder regresar a un estado de flacidez, causando dolor intenso genital y complicaciones como isquemia, trombosis, daño vascular permanente y disfunción eréctil. Por esta razón, el *Lytta vesicatoria* ha sido utilizado de manera criminal para la seducción, al administrarse vía oral sin que la víctima tenga conocimiento de esto. El problema ocurre cuando la dosis no es la adecuada, ya que tiene un índice terapéutico muy estrecho y puede ser letal. Se ha usado como abortivo.

Históricamente se han utilizado **metales pesados** como abortivos. El más común es el plomo, el cual causaba intoxicaciones agudas que como síntoma pueden causar abortos. Otros metales incluyen fósforo, mercurio y arsénico.

## No punible

El Código Penal Federal indica en su capítulo VI, artículo 333:

**Artículo 333.** No es punible el aborto causado sólo por imprudencia de la mujer embarazada, o cuando el embarazo sea resultado de una violación.

A su vez, el Código Penal de Nuevo León, en su capítulo X, artículo 331 dicta:

**Artículo 331.** No se aplicará sanción: cuando de no provocarse el aborto, la mujer embarazada corra peligro de muerte o de grave daño a su salud, 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.

Tampoco será sancionado el aborto cuando el producto sea consecuencia de una violación.

Existe gran cantidad de patologías médicas y quirúrgicas que son **indicaciones para la terminación del embarazo**; entre éstas se incluyen descompensaciones cardíacas, enfermedad hipertensiva avanzada o malignidades diversas. Este tipo de abortos deben evaluarlos dos médicos, y ser respaldados por una historia clínica que lo justifique.

Cuando el producto es resultado de una **violación**, el aborto está justificado. El aborto no es punible siempre y cuando primero se diagnostique violación y un juez ordene legalmente la realización del aborto no punible.

Una amenaza de aborto que disminuya persistentemente el hematócrito de una paciente, llegando a anemia, o aquel en donde la paciente presente signos de hipovolemia y que evolucione a choque hipovolémico, es usualmente indicación de **aborto terapéutico**.

El **aborto eugenésico** se realiza en caso de que el feto sufra alteraciones físicas o enfermedades cromosómicas o metabólicas. Las alteraciones cromosómicas incluyen trisomía 21 o síndrome de Down, trisomía 13 o síndrome de Patau, o trisomía 18 o síndrome de Edwards. Las enfermedades metabólicas incluyen los síndromes de Duchenne y de Wiskott-Aldrich, así como micropoliquistosis renal, entre otros. Las alteraciones físicas casi siempre incluyen alteraciones cerebrales. Entre 3 y 5% de los recién nacidos tendrá un defecto reconocible. Trupin indica que la mayoría de las anomalías fetales, cerca del 70%, son desconocidas; entre las causas conocidas, las genéticas y cromosómicas son comunes, llegan al 25%.

Cada vez es más fácil realizar el diagnóstico de estas enfermedades, debido a los avances tecnológicos en el área del diagnóstico prenatal. Por medio de la **amniocentesis, cordocentesis y biopsias de vellosidades coriales** es posible estudiar las diversas partes de los contenidos intrauterinos para determinar malformaciones. La alfafetoproteína es uno de estos marcadores; el feto humano tiene la cantidad más elevada de esta proteína en sangre. La medición de los niveles de alfafetoproteína se utiliza para el diagnóstico y estudio de diversas enfermedades. Este número se incrementa en defectos del tubo neural y onfalocelo, se encuentra disminuido en síndrome de Down. Al estudiar el embarazo de manera más invasiva, es posible hallar evidencia de infección, incompatibilidad Rh y datos de oligo o polihidramnios. El riesgo de que la amniocentesis cause aborto es muy bajo; Eddleman y colaboradores mencionan que éste puede ser tan bajo como 0.06%.

Los abortos no son punibles si son consecuencias de accidentes. Las **caídas** de la mujer embarazada desde su propia altura sobre el útero pocas veces provocan aborto. A veces las caídas son accidentales, ya que existen diversos mecanismos que exacerban la posibilidad de caídas en estos casos: cambio del centro de gravedad por la protuberancia del abdomen, ligamentos pélvicos más relajados, fatiga crónica, etc. Marx menciona que 2% de mujeres sufre traumatismos de repetición sobre el útero como consecuencia de caídas. Estos traumatismos causan contracciones prematuras, pero raramente causarán parto o aborto. Siempre se debe sospechar de abuso en mujeres con caídas constantes.

## Peritaje medicolegal

### Determinación del aborto

La pieza central del trabajo de un perito en problemas medicolegales del aborto es el **diagnóstico** de aborto. Se llega a él de dos maneras. Primero se debe determinar que la mujer en realidad mantuvo un estado de embarazo. Después se concluye que esta gestación fue interrumpida utilizando medios violentos.

El diagnóstico de aborto tiene su mayor **diagnóstico diferencial** al compararlo clínicamente contra una menstruación tardía. En ambos casos se encuentran clínica similar: dolor vago ventral y metrorragia profusa, en ocasiones con presencia de coágulos. Este diagnóstico se realiza al tomar una biopsia de tejido endometrial; en el caso de aborto, éste presentará datos de vellosidades coriales.

### Determinación de aborto provocado

El **diagnóstico de aborto provocado** se inicia desde la historia clínica de la paciente; en el interrogatorio quedará claro si ella está predispuesta a tener un aborto, sea por alteraciones patológicas de la psique, enfermedades psicológicas o alteraciones metabólicas que la predispongan a sufrir abortos y expliquen su sintomatología actual. La historia de traumatismos y su relación con el evento abortivo debe de ser clara para comprobar correlación certera. La historia clínica debe ser completa, desde el punto de vista obstétrico y ginecológico, delimitando otras gestaciones, y si éstas llegaron a término o concluyeron como abortos; si éste es el caso, deben investigarse las causas y determinar si el aborto fue espontáneo o causado, y la motivación detrás de ese episodio.

En la **inspección**, el diagnóstico de certeza de aborto provocado es difícil, pero en ocasiones es irrefutable. Entre ellas se encuentra la retención de instrumentos dentro del útero o vagina, donde quedará demostrado un aborto provocado. Las lesiones puntiformes, especialmente en el fondo y pared posterior del útero, son un diagnóstico de certeza, son provocadas por el poco conocimiento

o cuidado de la persona que realiza el aborto. Su diagnóstico diferencial es con la rotura de útero; al contrario de una herida puntiforme o perforante, en aquélla se observará lesión evidente, de mayor tamaño y de bordes rasgados.

Estas lesiones también se hallan en el **feto**. Aquí se realiza un diagnóstico de certeza de aborto provocado, al encontrar lesiones mecánicas en el feto causadas por el instrumento utilizado para realizarlo. Es importante entender que se deben diferenciar estas lesiones de aquellas que pudo sufrir un feto expulsado antes de morir, como las lesiones contusas al golpear el piso o marcas ungueales de la madre.

Los **traumatismos contusos** muchas veces no son muy espectaculares en el feto, debido a la protección que le otorgan el útero y los huesos de la cadera. Este tipo de lesiones se presentan en accidentes viales, violencia intrafamiliar y caídas. Una de las lesiones más evidentes es la **fractura de cráneo**; se presenta en casos donde una fractura de cadera cause que los fragmentos óseos se impacten en el cráneo del feto, lastimándolo gravemente.

Corsi menciona que de 50 a 70% de los abortos secundarios a trauma contuso son resultado de **desprendimiento prematuro de placenta**. Éste puede ser consecuencia de un traumatismo directo sobre el útero o de una fuerza de desaceleración, sin signos externos de lesiones al útero, más que contracciones uterinas. El aborto puede seguir a la falta de irrigación y oxigenación correcta del feto, causando acidosis, estrés fetal y muerte fetal si no se atiende a tiempo. Ananth menciona que el desprendimiento prematuro de placenta lleva a aumento de 8.9 veces el riesgo de aborto. También menciona que mientras mayor sea el grado de separación de la placenta aumentará el riesgo de aborto, yendo de un riesgo cuatro veces mayor con 50% de separación a un riesgo 31.5 veces mayor con separación de 75%.

Bunai menciona que gran parte de las causas de **lesiones a la placenta** sucede porque ésta no contiene fibras elásticas; por tanto, no se adapta a las fuerzas de desaceleración, se expande y contrae. En cambio, el útero cambia de forma por su alto contenido de tejido elástico y reacciona ante los cambios de aceleración. Esta diferencia de tejidos causa estrés y presión durante la desaceleración súbita, crea un efecto de separación entre útero y placenta que es más desastroso que un trauma contuso directo. Weintraub y colaboradores mencionan la posibilidad de que el feto dentro del líquido amniótico puede golpear la placenta y lesionarla, o el mismo feto jala la placenta del cordón umbilical y la desprende. Kady y colaboradores concluyen que la edad gestacional es un mejor predictor de muerte fetal, neonatal e infantil, por encima del mecanismo, tipo o severidad de la lesión.

El **daño fetal directo** incluye las heridas, contusiones o fracturas que afectan directamente al feto. Esta es una complicación poco común del trauma contuso abdominal; Weintraub y colaboradores mencionan que sólo complica al 1% de los traumas contusos abdominales severos. La poca incidencia de daño directo al feto se explica por la alta absorción de energía que tienen los tejidos blandos de la madre, el útero en sí y el líquido amniótico, llevando poca fuerza cinética directamente al feto. La gran parte de estas lesiones ocurre durante el tercer trimestre, cuando el feto es más grande y está en contacto con la pared uterina. Weintraub y colaboradores refieren que las fracturas craneales son la lesión fetal comúnmente reportada. Este tipo de lesiones ocurren cuando el feto se encuentra encajado y existe fractura de pelvis materna concomitante.

Las **lesiones externas penetrantes** al útero incluyen aquellas hacia el abdomen de la paciente, las causan proyectiles de arma de fuego u objetos punzocortantes. Mientras más avanzado sea el embarazo, mayor será el riesgo de que el útero sufra este tipo de heridas, debido a su constante crecimiento. Estas lesiones no sólo dejan evidencia visible en el feto, sino que la herida provocada en éste se correlaciona con la herida en el útero. Awwad menciona que existe 67% de muerte fetal por trauma penetrante al útero; Sugrue informa 70% de mortalidad en heridas por proyectiles de

arma de fuego penetrantes a útero. A la medida que el embarazo avance, el feto se convertirá en un blanco más fácil de dañar.

En casos donde se presenten este tipo de lesiones, la herida al feto y útero causará aborto por daño directo al feto, o por choque traumático o hipovolémico secundario a la lesión; en estos casos la lesión será más grave en el feto que en la madre. Además de la mortalidad causada por el daño directo al feto, este tipo de heridas dañan membranas, cordón umbilical y placenta, causando la muerte del feto. Awwad menciona que el útero es un músculo resistente al daño por cavitación, típica lesión de proyectil de arma de fuego, causando heridas con poca extensión y daño.

Para la embarazada, el **útero actúa como un escudo** que protege los órganos y vasos vitales maternos de lesiones provocadas por heridas por proyectil de arma de fuego u objetos punzocortantes. La gran cantidad de músculo en su pared toma la energía cinética de estas lesiones, actúa como un amortiguador y transmite esta energía a través de su pared, evitando el daño a órganos vecinos. Esto causa que la mortalidad por tales lesiones sea menor en embarazadas que en las que no lo están. Durante el embarazo, los órganos intraabdominales migran cefálicamente de manera secundaria al aumento de tamaño uterino; Rudra menciona que las heridas penetrantes de los cuadrantes superiores abdominales tienen mayor posibilidad de lesionar el tracto gastrointestinal. Esto puede causar secuelas como isquemia intestinal o malrotación.

La condición de la **viabilidad del feto** en cualquier circunstancia deriva del estado de salud de la madre; si éste se ve comprometido con hipotensión o acidosis, también lo será la salud del producto. Aboutanos menciona 40% de probabilidad de muerte fetal en mujeres con heridas que comprometen la vida, lo compara con 2% en mujeres con heridas que no comprometen la vida materna. La **hipoxia materna**, por leve que sea, compromete seriamente el flujo de sangre al feto.

Recordemos que la fisiología durante el embarazo aumenta el volumen sanguíneo materno. Por ello, una mujer puede sufrir una hemorragia grave y **no demostrar los cambios esperados durante un choque hipovolémico**. El útero no es un órgano vital ni clave para el mantenimiento del volumen vascular. Cualquier compromiso vascular que tenga la madre se resolverá a costa de la perfusión uterina; por tanto, una disminución de volumen pequeño de la madre compromete la vida del feto, y cuando se llegue a tener síntomas de hipovolemia, la vida del feto quizá esté comprometida.

Awwad dice que el estrés fetal puede ser el primer signo de descompensación materna; notifica, además, mortalidad fetal de 47 a 71%, en gran parte debido a la inmadurez por un parto prematuro. El nacimiento de un producto a pretérmino sin evidencia de estrés fetal o heridas lo expondrá sin justificación a los riesgos y complicaciones de la prematuridad. Además menciona que una de las justificaciones para un parto por cesárea es aquella donde existe una falla en la resucitación materna; aun cuando se pierden entre 1 000 y 1 500 ml de sangre en esta cirugía, la evacuación uterina lleva a descompresión de los vasos abdominales con subsecuente aumento del gasto cardíaco y del estado materno.

Cabe recordar que los vasos de órganos vecinos se encuentran aumentados de calibre. Esto puede condicionar un sangrado retroperitoneal, con pérdida importante de volumen y muchas veces sin signos clínicos aparentes.

## Agentes teratogénicos

Se dice que los defectos de nacimiento ocurren en 5% de todos los nacidos vivos, y en diversas regiones son causa de muerte en el recién nacido de mayor prevalencia. O'Rahilly estima que 10% de estos defectos se causan por la exposición prenatal a un **agente teratogénico**, a veces de manera no intencional, al desconocer la paciente su estado grávido. Esto hace que gran cantidad de intoxicaciones sean prevenibles, agravándose al tener la necesidad de medicar a pacientes embarazadas. La

precaria condición es empeorada, ya que la *Food and Drug Administration* (FDA) no incluye en muchos de sus ensayos clínicos a pacientes embarazadas, por el riesgo de que el medicamento probado sea teratogénico. Van Gelder y colaboradores dividieron la teratogenicidad de los medicamentos en **seis mecanismos** diferentes.

- **Antagonismo del folato:** en células de rápido crecimiento fetales, la síntesis de ADN sucede por reacciones donde el folato actúa como coenzima para aceptar o donar unidades monocarbónicas. Una reducción en la biodisponibilidad de folatos conlleva la síntesis disminuida de ADN y la falta de control de expresión genética durante el desarrollo fetal, causando muerte intrauterina, retraso del crecimiento o malformaciones congénitas. Por esto es esencial la administración oral de ácido fólico en el periodo prenatal, teniendo en claro su participación en la prevención de los defectos del tubo neural en los humanos. Los medicamentos que actúan como antagonistas del folato incluyen bloqueadores de la dihidrofoloreductasa, como el metotrexate, sulfazalinas y trimetropim, que actúan sobre la enzima convertidora de folato a tetrahidrofolato, su forma bioactiva. El otro grupo es más variado, actúa sobre otras enzimas del metabolismo del folato o aumenta su degradación. Este grupo incluye medicamentos antiepilépticos, como ácido valproico, carbamazepinas y fenitoína.
- **Trastornos de las células de la cresta neural:** las células de la cresta neural son un subgrupo de células multipotenciales migratorias que propician un linaje celular diverso. Éstas incluyen diversas partes del sistema nervioso central, como las neuronas entéricas y periféricas y la glia, así como músculo liso, cartílago y hueso craneofacial, melanocitos y componentes cardíacos diversos involucrados en la división cardíaca. Este proceso de migración y desarrollo es muy específico, depende de un conjunto de señales, factores de transcripción y genes, como los factores de crecimiento de fibroblastos, integrinas, cadherinas y el Pax3, como parte de una red estrechamente regulada. Cualquier medicamento que interfiera en esta red en alguno de sus procesos inducirá malformaciones relacionadas con el tubo neural. Éstas incluyen el exceso de vitamina A, ácido retinoico y el bosentan, antagonista dual de los receptores de endotelina, utilizado para el tratamiento de hipertensión pulmonar.
- **Trastornos endocrinos de las hormonas sexuales:** esta categoría incluye los medicamentos sintéticos capaces de imitar o inhibir las acciones de las hormonas, actúan sobre el receptor de estas hormonas o al activar o inhibir acciones mediadas por estos receptores. Incluyen al dietilestilbestrol, anticonceptivos orales y hormonas para el tratamiento de la infertilidad. El dietilestilbestrol es de especial interés, ya que actúa al incrementar el riesgo de adenocarcinoma vaginal en las hijas de mujeres embarazadas que lo toman. Existe riesgo en los medicamentos que utilizan recubrimientos entéricos, como el omeprazol. Éstos contienen ftalatos en su plástico, que pueden afectar el desarrollo reproductivo masculino al tener propiedades antiandrogénicas. El desarrollo masculino es más susceptible a los trastornos endocrinos que el desarrollo femenino, ya que tiene una dependencia hormonal más evidente; la diferenciación sexual masculina depende de un balance entre estrógenos y andrógenos. Los ftalatos inducen trastornos del desarrollo al inhibir la génesis de esteroides en los testículos, dando así disminución de secreción de testosterona, y una posible desaceleración del proceso de masculinización. Si la paciente toma medicamentos estrogénicos es posible que lleguen al feto y eviten la producción del factor 3 insulino dependiente, péptido que regula el crecimiento del gubernáculo, estructura responsable del descenso testicular. Un problema que se presenta en los estudios de este desarrollo consiste en que los niveles de estrógenos y otras hormonas son muy diferentes entre animales y humanos, y es riesgoso estudiar los efectos de estos medicamentos en embarazos sin riesgo.

- **Estrés oxidativo:** representa un balance entre la producción de especies reactivas al oxígeno y la capacidad de un sistema biológico para inhabilitar estos reactivos o reparar el daño causado por ellos. La falta de un sistema reducción-oxidación adecuado dentro de los tejidos crea radicales libres y peroxidases que dañan a los organismos a diferentes niveles al unirse a diversas moléculas, incluyendo ADN, proteínas y lípidos; si la célula se encuentra bajo un nivel severo de estrés oxidativo puede caer en necrosis, para seguir una escalera de depleción de ATP, descontrol de la apoptosis y muerte celular. En el feto, el estrés oxidativo afecta la expresión genética al interferir con la actividad de los factores de transcripción y transducción que funcionan por medio de la reducción-oxidación; esto tiene como resultado la creación de defectos congénitos, retraso del crecimiento y muerte celular. El feto es especialmente susceptible al estrés oxidativo, al contar con una defensa antioxidativa muy débil. Entre los medicamentos que causan teratogenicidad por medio de este mecanismo se encuentran la talidomida, fenitoína, ácido valproico, algunos antiarrítmicos, complementos de hierro y diversos agentes quimioterapéuticos.
- **Trastornos vasculares:** incluyen la hiper e hipoperfusión, hipoxia y obstrucción del desarrollo normal vascular del feto, la interfase uterino-placentaria o la interfase placenta-feto. Éstos pueden causarse por la disminución del flujo sanguíneo uterino, sea crónico o agudo, o una anomalía anormal uterina o placentaria, insuficiencia placentaria, obstrucción del cordón umbilical, compresión externa, émbolos, etc. A esto se añade el estrés oxidativo secundario a un estado de hipoxia. Los medicamentos asociados a esta teratogenicidad tienen efectos vasoconstrictores, como misoprostol, aspirina, ergotamina y pseudoefedrina. La extensión del daño depende de la sincronización con el desarrollo fetal; mientras más oportuno sea éste, evitará que se desarrollen más estructuras. Las anomalías causadas por trastornos vasculares se verán en áreas con suministro sanguíneo comprometido, como las extremidades y el intestino.
- **Agentes teratogénicos específicos:** incluyen los agentes que actúan específicamente sobre un receptor o enzima.
  - a) *Enzima convertidora de angiotensina:* esta hormona es el eje central del sistema renina-angiotensina, convierte la angiotensina I en angiotensina II. Al administrar inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina II (IECA) a una paciente embarazada, éstas actuarán sobre el sistema renina-angiotensina fetal, causando hipotensión fetal y trastornos vasculares diversos, como disgenesia renal tubular, oligohidramnios, hipoplasia pulmonar y falta de desarrollo de extremidades.
  - b) *Hidroximetilglutaril-coenzima A (HMG-CoA) reductasa:* es la enzima controladora del ritmo de la vía del mevalonato, la vía metabólica para la producción de colesterol. Es una molécula indispensable para el crecimiento fetal normal, señalización a través de membranas plasmáticas y síntesis de hormonas esteroides. Las estatinas son medicamentos dirigidos específicos contra la HMG-CoA reductasa; por tanto, su ingesta durante la gestación es teratogénica.
  - c) *Histona de acetilasa:* es una clase de enzimas que remueven grupos acetilo de la lisina en una histona. Esto incrementa la carga positiva de la histona, aumenta la unión entre ésta y el ADN, previniendo su transcripción. Al inhibir las histonas desacetilasas, se interrumpirá la proliferación celular, actividad crucial para el desarrollo normal embrionario, en especial del esqueleto axial. Los medicamentos que inhiben las histona desacetilasas incluyen el ácido valproico, tricostatina A y salicilatos.
  - d) *Ciclooxigenasa 1:* la enzima clave en la síntesis de prostaglandinas es inhibida por los AINE. Al contrario de la COX-2, la cual induce mediadores inflamatorios, la COX-1 produce prostaglandinas necesarias para la regulación de presión sanguínea y agregación plaquetaria. Su

inhibición induce defectos de línea media, cardiacos y diafragmáticos en el feto. El ácido acetilsalicílico, un AINE que inhibe irreversiblemente la COX, tiene una mayor incidencia de malformaciones de línea media y cardiacas.

- e) *Receptores de N-metil-D-aspartato*: son importantes en la migración neuronal y la creación de sinapsis; al bloquearse, se evitará el desarrollo neuronal normal del producto. Estos medicamentos incluyen amantadina, dextrometorfano y ketamina.
- f) *Transportadores y receptores de la serotonina*: la serotonina se involucra en la génesis de estructuras craneofaciales, migración de la cresta neural y proliferación celular. La supresión o estimulación de sus receptores por medicamentos agonistas o antagonistas, como sumatriptán, buspirona, risperidona y granisertrón causan malformaciones.
- g) *Receptores del GABA*: el neurotransmisor inhibitorio más importante, el GABA es de importancia en el desarrollo de testículos, ovarios, paladar y corazón. Las benzodiazepinas, estimulantes del GABA causarán teratogenicidad al provocar malformaciones de estos órganos.
- h) *Anhidrasa carbónica*: esta enzima es catalizadora de la conversión de bióxido de carbono hacia bicarbonato e hidrógeno, para el control del pH, respiración y resorción ósea. Los inhibidores de la anhidrasa carbónica, como la acetazolamida, se utilizan para tratar glaucoma, epilepsia e hipertensión craneal, entre otras patologías, se asocian a malformaciones en las extremidades al evitar la síntesis correcta de proteínas.

Los medicamentos que pueden o no causar teratogenicidad son regulados por organismos nacionales e internacionales. Una de las categorías más utilizadas es la creada por la FDA (Administración de Medicamentos y Alimentos, por sus siglas en inglés), y utilizada desde 1979 para el riesgo fetal. Se divide en **cinco categorías**:

- Estudios adecuados y controlados no han demostrado riesgo al feto en el primer trimestre del embarazo, no existe evidencia en trimestres posteriores. Ejemplo: ácido fólico, vitamina B<sub>6</sub>, hormona tiroidea en dosis adecuadas.
- Los estudios de reproducción animal no han demostrado riesgo al feto, y los estudios en humanos grávidos no son adecuados o bien controlados.
- Estudios con animales han demostrado efectos adversos al feto, pero estudios adecuados y con control han fallado al demostrar daño al feto humano. Ejemplo: paracetamol, prednisona, insulina.
- Diversos estudios en reproducción animal han demostrado efectos adversos en el feto y no existen estudios adecuados en humanos, pero los beneficios potenciales garantizan el uso en mujeres embarazadas a pesar del riesgo. Ejemplo: fluconazol, ciprofloxacina.
- Existe evidencia positiva del daño fetal basada en datos mercadológicos, estudios en humanos o investigaciones, pero los beneficios potenciales garantizan el uso en mujeres embarazadas a pesar del riesgo potencial. Ejemplo: alcohol, litio, fenitoína, agentes quimioterapéuticos.
- Estudios en animales y humanos han demostrado anomalías fetales causadas por el medicamento, el riesgo de su utilización supera cualquier beneficio posible. Ejemplo: dietilestilbestrol, talidomida, etretinato.

Si se demuestra un síndrome de intoxicación aguda, se debe pensar siempre en algún abortivo administrado por vía oral o parenteral. Es posible realizar exámenes toxicológicos en estos pacientes, sea en orina, vómito o sangre, además de en los productos fetales y placenta. Si se trata de un paciente muerto, se deben tomar secciones de órganos para su estudio histopatológico, además de utilizar esta accesibilidad a órganos para realizar estudios toxicológicos organoespecíficos. La manera de esta intoxicación, accidental o criminal, se demostrará con el resto de la evidencia.

## Determinación de embarazo

El diagnóstico de embarazo se inicia cuando una mujer presenta los síntomas específicos y se realiza una prueba casera de embarazo. Ésta se confirma con una prueba serológica en sangre y orina buscando la fracción beta de la hormona gonadotropina coriónica humana.

## Signos y síntomas

### Cese de la menstruación

La interrupción abrupta de la menstruación en una mujer en edad reproductiva que previamente contaba con un ciclo menstrual regular sugiere embarazo. Existe gran variabilidad en la amenorrea secundaria, así que para que la probabilidad en realidad se eleve se requiere que falten dos ciclos menstruales fallados seguidos.

### Cambios en el moco cervical

El moco cervical seco visto bajo el microscopio tiene un patrón característico dependiendo del ciclo ovárico y la presencia de embarazo. El moco cervical se observa como un patrón en helecho. La cristalización necesaria para que se produzca esta imagen es secundaria a incremento en la concentración de cloruro de sodio, relativamente alto cuando se produce estrógeno. En el embarazo se produce gran cantidad de progesterona, que baja el cloruro de sodio y da aspecto de forma celular. La presencia de helechos hace que el embarazo sea poco probable.

### Cambios en mamas

Los cambios en las mamas inician en las primeras semanas del embarazo. Por lo regular involucran parestesias y dolor local. Luego del segundo mes, incrementan en tamaño y se comienzan a ver cambios vasculares sutiles bajo la piel. Los pezones crecen, se pigmentan y adquieren morfología erecta. La areola se hace más gruesa, tornándose las glándulas sebáceas hipertróficas o glándulas de Montgomery. Los cambios anatómicos son más aparentes en nulíparas que en múltiparas. En estas pacientes, las mamas contienen pequeñas cantidades de material lechoso o calostro durante meses o años después del nacimiento del último hijo. Esto es más común si el niño fue alimentado con leche materna.

### Mucosa vaginal

Durante el embarazo, la mucosa vaginal adquiere una coloración azul oscuro o rojo morado. Este es el llamado signo de Chadwick. No es concluyente de embarazo.

### Cambios dermatológicos

Existen cambios dermatológicos específicos y presentes en los embarazos normales. Son consecuencia del gran movimiento de hormonas, siendo responsables las hormonas estrógeno, progesterona, testosterona, cortisol y aldosterona. Se cree que secundario al crecimiento de los lóbulos de la hipófisis se incrementa la producción de hormona estimulante de melanocitos en la semana 8, la cual estimula la producción y liberación de melanina por los melanocitos. Esto incrementa la pigmentación de la piel secundaria a la deposición de melanina en macrófagos dérmicos, lo cual se desarrolla hasta en 90% de embarazadas.

Esta hiperpigmentación es más evidente al iniciar el embarazo, se da en zonas naturalmente pigmentadas, como las areolas, perineo y la línea alba (ahora línea negra, que va desde el ombligo hasta la sínfisis del pubis), y en áreas con más fricción, como axilas y muslo interno, y cicatrices. En ocasiones las uñas del paciente se tornan oscuras —es decir, melanoniquia— y se vuelven débiles y quebradizas. Existe una pigmentación específica al área facial, llamada **cloasma**, melasma o máscara del embarazo. Esto se observa en pómulos, nariz, labios, frente y surco nasolabial. Las manchas irregulares se desarrollan crónicamente, y no causan síntomas más allá de la coloración facial. Las mujeres con tono de piel más oscuro y las expuestas a la luz UV solar están en riesgo de desarrollar el cloasma. Esta coloración desaparece en meses o años; dura hasta 10 años.

Pueden aparecer **estrias** lineales rojo moradas, especialmente en el área abdominal, pero pueden ser más evidentes en mamas, flancos, vientre, piernas y brazos. Involucran áreas con gran cantidad de estrés por tensión. Estos pueden ausentarse en pacientes embarazadas, y observarse en las que toman anticonceptivos basados en estrógeno y progesterina.

Durante el embarazo, la fase anágena del crecimiento capilar se incrementa con respecto a la fase telógena, causa aumento del número de cabellos y su calidad. Esto ocurre a partir de la acción estrogénica, la cual prolonga la fase anágena. La testosterona promueve el crecimiento de cabello en áreas con receptores, provocando hirsutismo, especialmente en la cara. Al terminar el embarazo los cambios revertirán hacia un estado pregrávido, con caída marcada del cabello.

El embarazo aumenta el volumen sanguíneo, con su consecuente flujo sanguíneo incrementado en la cara. Aunado a esto se inducen cambios vasculares en los capilares secundarios a la acción del estrógeno. Ambos mecanismos dilatan los capilares de la dermis superficial. Diversos signos de estos cambios vasculares son los hemangiomas estrellados, eritema palmar y hemangiomas diseminados. Los hemangiomas estrellados son una red de telangectasias con un punto rojo central y extensiones rojizas que escapan radialmente en forma de estrella o tela de araña. Son consecuencia de la falla del músculo esfíntérico alrededor de una arteriola cutánea. Se resuelven espontáneamente al terminar el embarazo. Existe además el granuloma *gravidarium*, lesión causada por el crecimiento capilar y fibroblastos de consistencia eritematosa y friable.

## Cambios uterinos

El crecimiento uterino se ve limitado por el diámetro anteroposterior, en especial durante las primeras semanas del embarazo. A partir de la semana 12, el cuerpo del útero adquiere una forma redonda, casi globular con un diámetro de aproximadamente 8 cm. A la exploración física se aprecia un cambio de consistencia, siendo ésta elástica y suave. Entre las semanas 6 y 8 de gestación se observa el signo de Hegar; consiste en la palpación de un cérvix firme en contraste con un fondo e istmo suaves. Al escuchar el útero bajo el estetoscopio se oirá un sonido sutil, sincrónico con el pulso materno. Éste se produce como consecuencia del paso sanguíneo a través de los vasos maternos dilatados.

## Cambios cervicales

Existe reblandecimiento del cérvix a medida que el embarazo avanza. Mientras el embarazo siga su curso, el orificio cervical externo y el canal cervical adquieren consistencia tan suave que permiten el paso de un dígito; el orificio cervical interno debe de permanecer cerrado a lo largo del embarazo.

## Cambios en el metabolismo

Durante el embarazo se incrementa el total de agua en el organismo de 6.5 a 8.5 L hacia el final del embarazo. Gran parte de esta ganancia se debe al contenido de agua del feto, placenta y líquido

amniótico, que incrementan el volumen en 3.5 L. La retención hídrica sucede por aumento de vasopresina; este incremento de líquido excede el aumento de sodio, teniendo una dilución con disminución de los niveles plasmáticos de sodio y disminución de la osmolaridad sanguínea de 8 a 10 mosm/kg. Este cambio se da a las 10 semanas de gestación, pero permanece una o dos semanas posparto.

## Cambios cardiacos

Como consecuencia de la expansión de volumen sanguíneo se observa hipertrofia miocárdica fisiológica. La mayoría de los cambios inician en el primer trimestre del embarazo, pero revierten en las semanas posteriores al parto. Gabbe notifica un incremento de dimensiones de 12% del ventrículo izquierdo, con aumento de masa de 52% y aumento de diámetros auriculares de 40%.

## Cambios en el tracto respiratorio

Al incrementar la presencia de estrógenos en la circulación sanguínea se afectará la mucosa de la nasofaringe. Ésta presentará edema y tendrá una hipersecreción mucosa, dando síntomas similares a resfriado común. La caja torácica cambiará de forma, mediante dos mecanismos. Primero, el útero provoca presión mecánica a medida que avanza el embarazo, empujando el diafragma hacia la caja torácica. Segundo, se relajarán los ligamentos que unen las costillas al esternón, incrementando el ángulo subcostal y los diámetros torácicos.

## Cambios en el sistema urinario

Todo el sistema urinario expresa cambios morfológicos y anatómicos luego del incremento de progesterona y su acción dilatadora de vasos sanguíneos. Además se tendrá incremento neto de volumen intersticial, así como dilatación de pelvículas renales, cálices y uréteres. Gabbe menciona que los riñones aumentan 1 cm de tamaño, uréteres hasta 2 cm y las pelvículas renales de 5 a 15 mm durante el embarazo. En la vejiga se observa elevación de trigono y aumento de la presencia de vasos y capilares tortuosos, así como una disminución de la capacidad total. La presencia de estos vasos puede hacer que se presente hematuria con mayor facilidad durante el embarazo.

## Cambios gastrointestinales

Uno de los cambios más notables dentro del sistema gastrointestinal de la mujer en estado grávido es el apetito. Gabbe menciona que hasta 70% de los embarazos se ven afectados por las náuseas matutinas. Éstas inician entre las semanas 4 y 8 de gestación, mejoran al pasar al segundo trimestre del embarazo; aun así casi una cuarta parte de estos embarazos continúa con síntomas hasta la finalización del embarazo. En la práctica diaria es raro que estos síntomas causen síntomas graves, como pérdida de peso o alteraciones hidroelectrolíticas, por más persistentes que sean los síntomas. La hiperemesis grávida es una forma extrema de náuseas matutinas y se asocia con complicaciones graves, como cetonemia, falla renal aguda o encefalopatía de Wernicke.

Fuera de las náuseas matutinas la mayoría de las mujeres experimenta incremento del apetito, el cual aumenta el aporte calórico y de alimentos. El sentido del sabor, así como el olfato, disminuyen. La **pica** es un trastorno médico caracterizado por el deseo de una mujer embarazada de comer sustancias no nutritivas o antojo por ciertos ingredientes. Éstos incluyen tierra, picante, tiza, arcilla, carbón, papel, moco, jabón, hielo, sal, etc. Existen hipótesis que creen que la pica es con-

secuencia de la deficiencia de cierta sustancia, y se da una ingesta patológica de esta sustancia. Se menciona también que debido a la falta de sabor las embarazadas ingieren alimentos muy picantes o condimentados para estimular este sentido. La pica es una práctica cultural, sin asociarse a alguna patología.

Debemos de recordar que secundario al crecimiento del útero dentro de la cavidad abdominal el apéndice se ve desplazado de forma cefálica, además del resto de los intestinos. De esta manera, la presentación de apendicitis será diferente, ya que los signos se darán fuera del punto de McBurney para situarse en el cuadrante superior derecho. Esto también cambiará el tratamiento quirúrgico, ya que se debe incidir sobre la posición actual del apéndice. Este diagnóstico se puede confundir con el dolor cólico sobre la vesícula biliar. El vaciamiento se ve disminuido secundario a la acción de la progesterona, además de que la saturación de colesterol en bilis aumenta y fomenta la formación de piedras.

## Cambios del funcionamiento tiroideo

Existe gran influencia tiroidea materna sobre el crecimiento y desarrollo del feto. El desarrollo neurológico crítico de éste depende de la  $T_4$  que pasa a través de la placenta de la madre. Aun así, gran parte de la  $T_4$  se ve desactivada por la desyodinasas tipo III, encontrada en tejido fetal y la placenta, retirando el yodo del anillo interno, convirtiéndola en triyodotironina reversa ( $rT_3$ ). En áreas geográficas deficientes de yodo asociadas con hipotiroidismo neonatal, se encuentran niños con deficiencia neurológica. Gabbe menciona que al revisar estos niños a los 7 a 9 años, se encontrarán IQ bajos. El yodo materno también pasa la placenta; cerca del tercer trimestre del embarazo el feto reclama tal cantidad de yodo que agota las reservas maternas, pudiendo causar problemas tiroideos. Si la madre toma cantidades farmacológicas de estas sustancias, o si toma yodo radiactivo como tratamiento de enfermedades tiroideas, éste llega a dañar el tejido tiroideo fetal después de la semana 12 de gestación, causando hipotiroidismo fetal.

## Cambios en la hipófisis

En las mujeres embarazadas, la glándula hipofisaria crece hasta alcanzar un tamaño 50% mayor. Se estipula que este crecimiento es consecuencia del aumento de células lactotropas que ocupan 20% de las células en la hipófisis anterior y pasan a ocupar hasta 60% durante el tercer trimestre. El síndrome de Sheehan es un hipopituitarismo secundario a la necrosis por hemorragia y choque hipovolémico en el parto. La hipertrofia e hiperplasia hipofisaria fisiológica durante el embarazo normal deja a la glándula vulnerable a la isquemia, en especial si ésta sucede con rapidez debido al sistema venoso de baja presión de la hipófisis anterior.

## Cambios oculares

Gabbe menciona dos grandes cambios oculares durante el embarazo. El primero es el ensanchamiento de la córnea que tiene como consecuencia cambios de la visión, específicamente hacia la miopía por el cambio refractivo del ojo. Éste ocurre a las 10 semanas de gestación y puede dar problemas al tratar de acomodar pupilentes o lentes de contacto. Este ensanchamiento permanece varias semanas después del parto, luego regresa a un estado pregrávido. El segundo cambio es una disminución de la presión intraocular, puede mejorar la sintomatología de pacientes que sufren de glaucoma.

## Cambios en la postura

Existen dos grandes cambios fisiológicos que alteran la postura de la mujer embarazada. Primero ocurre lordosis fisiológica, esto para mover el centro de gravedad desde el útero de manera posterior, hacia las piernas de las mujeres, y así mantener un balance adecuado. Como consecuencia la lordosis causa aumento de trabajo y peso relativo sobre la zona lumbar, provocando dolor lumbar prolongado en embarazadas. El segundo cambio son alteraciones de los ligamentos a través del cuerpo; estudios de Sherwood han demostrado aumentos significativos de relaxina, hormona producida por el cuerpo lúteo y decidua, afecta el metabolismo del colágeno para la relajación de la sínfisis pubiana. Esto provoca dolor exquisito sobre la sínfisis y cara interna del muslo, además de la ampliación del espacio púbico; Gabbe menciona que este espacio va de 3 o 4 mm hasta 7.7 a 7.9 mm, ocurre de la semana 28 a la 32 de gestación. A veces las pacientes reportan un incremento del dolor al caminar, acompañado de chasquidos o sensación de raspado, el cual provoca que la paciente camine más lento o se acentúe la lordosis fisiológica.

## Pruebas de embarazo

La detección de **gonadotropina coriónica humana (HCG)** en suero y orina es la base de las pruebas de embarazo. La HCG es una glucoproteína con alto contenido de carbohidratos, es producida durante el embarazo por el embrión en desarrollo y por el sincitiotrofoblasto. Tiene composición dimérica, con una subunidad alfa idéntica a la de la hormona luteinizante, folículo estimulante y estimulante de la tiroides (LH, FSH, TSH). Su **subunidad beta es única** para la HCG. Esta hormona mantiene el cuerpo lúteo durante el inicio del embarazo, provocando la secreción de progesterona y el engrosamiento del útero para el mantenimiento fetal. Existen teorías de que esta hormona es responsable de las náuseas matutinas, comunes en el primer trimestre del embarazo.

La mayoría de las pruebas de embarazo utiliza un anticuerpo monoclonal altamente específico contra la subunidad beta de la hormona; esta prueba se utiliza para evitar falsos positivos al medir la LH, FSH o TSH. La prueba de orina es más común, utiliza inmunoensayo cromatográfico en sándwich, con un umbral que va desde 20 a 100 mIU/ml. En pruebas de laboratorio, la sensibilidad es de hasta 1 mIU/ml. En este tipo de pruebas, se tiene un anticuerpo unido a una base sólida. Esta base es bañada con orina del paciente; si la orina contiene HCG, ésta se unirá a los anticuerpos de la base. Se añade después un segundo anticuerpo, que une a la HCG, dejándola entre dos anticuerpos, asemejando un sándwich. Comúnmente se agrega un sustrato para la segunda enzima, el cual hace que se desarrolle un color al contacto; mientras más intenso sea el color, más cantidad de enzima existe unida al segundo anticuerpo, unida a la HCG; la intensidad del color es proporcional a la cantidad de HCG en la prueba.

La prueba en sangre utiliza quimioluminiscencia o inmunoensayo por fluorometría; tiene un umbral más bajo, detecta niveles de hasta 5 mIU/ml, detectables desde 8 o 9 días después de la ovulación o tres semanas después de la fecha de la última menstruación, permite su cuantificación. Ésta es útil para diagnosticar enfermedades como embarazo ectópico, mola hidatidiforme y seguimiento de un aborto espontáneo. Las células del trofoblasto producen HCG en cantidades que aumentan exponencialmente; su tiempo de duplicación es de 1.4 a 2 días, alcanzan un **pico a los 60 a 70 días**. A partir de este punto, la concentración baja hasta llegar a una platea a las 16 semanas.

## Ultrasonografía

El ultrasonido por vía vaginal demuestra un saco gestacional a partir de la cuarta o quinta semana de gestación; posterior al día 35 de la misma, se debe observar un saco gestacional en todas las mujeres, y a partir de la sexta semana de gestación se detecta movimiento cardíaco.

## Determinación de la edad gestacional

### Altura del fondo uterino

Es posible determinar la edad gestacional del embarazo a partir de la altura del fondo uterino. Éste se mide en la pared abdominal desde la sínfisis del pubis hasta el extremo cefálico del fondo uterino, localizado por palpación. Es necesario vaciar la vejiga antes de realizar esta medición para evitar mediciones falsas y comodidad al paciente. Un paciente con obesidad también puede distorsionar esta medición. Entre las semanas 20 y 34, la altura del fondo uterino medido en centímetros se correlaciona con la edad gestacional en semanas; esto es, si se mide un útero de 30 centímetros, se asume que existe un embarazo de 30 semanas de gestación.

Por lo regular el útero permanece dentro de la cavidad pélvica hasta la semana 12 de gestación cuando adquiere forma globosa. Para la semana 20 se puede palpar el fondo uterino a nivel de la cicatriz umbilical, alcanza los márgenes costales a las semanas 34 a 36 de gestación.

### Muerte repentina

Una de las complicaciones más peligrosas del aborto clandestino es la muerte repentina. Gisbert-Calabuig menciona que ésta llega por tres mecanismos diferentes: inhibición, embolia gaseosa y embolia grasosa.

El primero es la **muerte por inhibición**. Ésta es consecuencia de la manipulación excesiva y sin atenuantes de los genitales internos de la mujer embarazada; pues se causa un reflejo vasovagal inhibitorio por estimulación parasimpática. Se reproduce una bradicardia que puede llegar a asistolia. Existen condiciones emocionales extremas, como miedo, nerviosismo o ansiedad, que agravan el efecto parasimpático por la sensibilización del miocardio a catecolaminas; una persona que recurre a maniobras abortivas, en ocasiones ilegales, está sujeta a esas emociones.

La embolia gaseosa y la embolia grasosa siguen patrones similares: la inyección de material extraño de manera incorrecta causa que este material escape a través de los grandes senos venosos, abiertos todavía en la interfase uteroplacentaria. El material se convierte en una masa que, llevada por la circulación, es capaz de obstruir ramas vasculares importantes. Ocurre más fácilmente al momento de inyectar erróneamente aire junto con otra sustancia, y que este aire actúe como émbolo, o que se inyecten sustancias que no puedan diluirse, como agua con jabón.

En la embolia grasa se pueden encontrar equimosis puntiformes en la porción superior del tórax, cuello y cara, especialmente en mucosas, como consecuencia de la obliteración de vasos pequeños. En el fondo del ojo se presentan exudados blanquecinos alrededor de la mácula; son consecuencia de la desmielinización de las fibras del nervio óptico. Además existe infiltración serohemática pulmonar con focos de edema y hemorragia. El diagnóstico de embolia gaseosa se realiza al encontrar burbujas de aire en la autopsia.

## Mujer viva

### Tipos de aborto

La **amenaza de aborto** es aquella sintomatología donde la paciente embarazada se presenta con dolor abdominal y flujo vaginal sanguinolento o hemorragia a través del cérvix cerrado, en especial durante la primera mitad del embarazo. Casi la mitad de las amenazas de aborto termina como abortos

completos. En éstos es común encontrar el sangrado primero, para luego desarrollar una clínica de dolor abdominal horas o días después; el dolor puede presentarse de maneras diferentes, pero siempre siguiendo al sangrado y condicionando un pronóstico reservado para la supervivencia del feto.

No existen terapias efectivas para detener una amenaza de aborto. El reposo en cama a veces no altera su evolución. Se deben medir los niveles de gonadotropina coriónica humana constantemente, así como los niveles séricos de progesterona y realizar ultrasonidos transvaginales periódicos para evaluar la vitalidad del feto.

El **aborto inevitable** es aquel donde se presenta una rotura de membranas; se diagnostica por la presencia de líquido amniótico en cavidad vaginal y dilatación cervical. Un aborto inevitable tiene sólo dos caminos: las contracciones uterinas expulsan al resto del feto desde el útero, o se desarrolla infección por la ascendencia bacteriana desde la cavidad vaginal. Este aborto también es conocido como aborto en evolución, se presenta con fiebre, dolor abdominal y hemorragia. La dilatación cervical aparece con el orificio externo del cérvix dilatado.

El **aborto incompleto** es aquel donde el orificio interno del cérvix se abre y permite el paso de sangre, mientras que el feto y la placenta permanecen parcialmente fuera del útero. Antes de las 8 a 10 semanas tanto el producto como la placenta emergen del útero en combinación; después ambas partes salen independientemente del útero. En estos casos se realiza dilatación y legrado, debido al riesgo aumentado de que permanezca tejido placentario retenido dentro del útero, evitando hemorragias e infecciones. El sangrado y riesgo de infección es mayor en abortos en el tercer trimestre, debido a la presencia aumentada de tejido y el desarrollo de vasos sanguíneos de mayor calibre.

El aborto perdido es un término arcaico, utilizado para describir el producto retenido por días, semanas o meses dentro del útero mientras el orificio cervical se mantenía cerrado. Es también llamado **huevo muerto retenido**. En los casos típicos, el embarazo se desarrolla de manera normal, con signos y síntomas clásicos. La muerte del producto pudo o no ocasionar sangrados u otros síntomas de un aborto en evolución. El diagnóstico se realiza por ultrasonido, al confirmar una gestación anembrionica o feto sin latidos cardiacos. Si el embarazo no es terminado, el útero cesará su crecimiento, encogiéndose gradualmente. El producto entrará en descomposición por la introducción de líquido amniótico en las partes blandas del producto, provocando un **huevo en maceración**.

El **aborto séptico** es el que se complica con una infección. Muchas veces es consecuencia de los abortos criminales y la infección uterina por bacterias normalmente no virulentas. Se presenta con endometritis, parametritis, peritonitis o septicemia. El tratamiento recae en la administración de antibióticos de amplio espectro y la evacuación uterina. Si no se trata adecuadamente, se llega a sepsis grave, con coagulación intravascular diseminada, síndrome respiratorio agudo y muerte.

El **aborto recurrente** es aquel donde suceden tres o más abortos consecutivos. Las posibilidades de tener un aborto subsecuente menor a 20 semanas de gestación alcanzan 30%. Al igual que en un aborto sencillo, las causas son diversas: anormalidades cromosómicas, factores anatómicos y factores de autoinmunidad.

## Sintomatología del aborto

Con anterioridad se dividía la sintomatología de los abortos en la provocada por abortos punibles y la provocada en abortos no punibles; la realidad es que los responsables de los abortos criminales cada vez están más actualizados, apoyándose en técnicas quirúrgicas y médicas de la medicina obstétrica, y cada vez tienen índice mayor de éxito. Además, y debido a la gran cantidad de maneras antes descritas en las que se provoca un aborto, la sintomatología es diversa. Analicemos cronológicamente los signos y síntomas presentes en una paciente con un aborto sin complicaciones.

En primera instancia la paciente notifica síntomas de **incomodidad**; vago dolor abdominal, incomodidad gastrointestinal, malestar general, náusea y vómito. La condición de ansiedad de una mujer embarazada empeora la sintomatología.

Seguido a estos síntomas viene la presencia de **metrorragia**. Este sangrado se acompaña de dolor tipo cólico en el vientre, de intensidad variable, se extiende hacia la zona lumbar. Este sangrado puede ser muy leve, siendo simplemente un manchado irregular, o puede llegar hasta hemorragia severa, dando síntomas de insuficiencia cardiovascular. El sangrado evoluciona hasta llevar a la expulsión del feto, momento en el que coinciden la expulsión de gran cantidad de material intrauterino con el pico máximo de dolor ventral; este dolor puede ser tan intenso que asemeja los dolores de parto.

Antes de los dos meses siempre sucede la expulsión del feto con la placenta y demás productos intrauterinos. Después de los dos meses de gestación, la expulsión del feto y de la placenta se logra por separado. En algunos abortos criminales es posible que antes de los dos meses suceda la expulsión y alumbramiento por separado; existen excepciones, pero siempre se debe tener un alto índice de sospecha. La retención de restos placentarios es más común en pacientes que sufrieron un aborto provocado, presentándose la sintomatología de hemorragia e infección con más frecuencia.

Es importante recalcar que para atribuir un aborto a cierta maniobra abortiva es necesario que se presente esta sintomatología **sin interrupciones** entre el momento de la manipulación uterina hasta el momento de la expulsión; es decir, si se administra un té por vía oral, los síntomas premonitorios deben de iniciar inmediatamente después de su ingestión y perdurar hasta que el aborto sea completado. Esto sucede horas o días después. Además, métodos abortivos más invasivos, como la manipulación quirúrgica intrauterina, tienen efecto inmediato.

## Complicaciones

La complicación más común es la **lesión al útero** u otros órganos reproductores femeninos. Las lesiones punzantes por instrumentación quirúrgica son un problema recurrente. Una parte de las lesiones ocurre a nivel vagina, lesionando el fórnix posterior. En el útero es común que se perfore la pared posterior y el fondo, en especial al realizar un legrado, ya que la pared del fondo se adelgaza al momento del parto. Es común que se perfore la pared posterior debido a la falta de experiencia de la persona que realiza el aborto; se debe recordar que el útero tiende a la anteroversión, y si el instrumento se introduce a través del cérvix de manera poco cuidadosa y totalmente recta, perforará la pared fácilmente. Estas perforaciones son simples lesiones punzantes o puncionan órganos vecinos; dependiendo del instrumento, la fuerza con que se utiliza y la habilidad del operador, estas punciones se convierten en laceraciones y desgarros, poniendo en problemas la integridad, función e incluso la vida de la madre.

En ocasiones se observa la **retención de un instrumento** utilizado para las maniobras abortivas. Pudo quedar retenido por inexperiencia del operador, al ser literalmente olvidado dentro de la cavidad, o quedar retenido al lesionar de manera punzante el útero y quedar enclavado dentro de su musculatura. Otra posibilidad es haber atravesado el útero por completo y pasado a cavidad abdominal, siendo un inmenso riesgo para peritonitis y muerte subsecuente. Por último, se puede aunar la carencia de material quirúrgico de alta calidad, pudiendo haber quedado algún segmento roto de cualquier instrumento dentro de la cavidad.

La **infección** es de las complicaciones más comunes del aborto provocado; es raro que un aborto espontáneo se infecte, se debe tener un alto índice de sospecha de aborto provocado en cualquier paciente que evolucione con síntomas de infección. El mecanismo final es básico: se une la posibilidad de una vía directa de infección mediante instrumentos con poca higiene o personal con entendimiento limitado de las reglas básicas de asepsia y antisepsia a la retención de restos placentarios y

coágulos sanguíneos, excelentes medios de cultivo para diversos agentes infecciosos. Estas lesiones no sólo ocupan al útero, sino que constantemente se diseminan hacia trompas y ovarios.

La paciente evoluciona con una clínica habitual de la infección: fiebre elevada, estado séptico y presencia de flujo vaginal purulento. Existe además una lesión característica de los abortos provocados, donde la perforación hacia un asa intestinal provoca el flujo de materia fecal hacia el útero, causando infección importante.

La infección puede también convertirse en peritonitis, que puede ser consecuencia de la perforación del útero secundaria a la infección o a perforación del útero hacia peritoneo. Esta infección es peligrosa, provoca la muerte en pocos días.

El **infarto hemorrágico uterino** es la complicación propia del útero causada por la inyección local de material jabonoso directamente en la pared uterina. Esta lesión es causada al tratar de inyectar el material dentro del saco amniótico para provocar la muerte fetal, o al tratar de inyectarlo entre las membranas y causar la expulsión del feto. El tejido local muere rápidamente secundario a quemaduras alcalinas, y el miometrio, antes fuerte y resistente, ahora queda vulnerable a una perforación. El cuadro clínico obedece a la cronología del mecanismo: se realizan las maniobras abortivas, para después de un par de días presentarse un síndrome agudo de choque, fiebre intensa y flujo vaginal.

Cuando una de estas complicaciones provoque un choque hipovolémico, existe la posibilidad de que como complicación se agregue una **insuficiencia renal aguda**; esto por la carencia de flujo sanguíneo a arterias, arteriolas y glomérulos.

Las **hemorragias** son una complicación que se presenta en los abortos, sean provocados o espontáneos. Ocurre por la retención de restos placentarios, que mantienen amplios los vasos sanguíneos uterinos. También es posible que algún vaso se necrose sin retornar a su función normal y permitiendo un sangrado recurrente.

## Cadáver

La determinación de un aborto en el cadáver se realiza al encontrar presencia de un cuerpo lúteo *gravidatis* ovárico; este cuerpo lúteo mantiene la deciduización del útero. Se encuentra además de las modificaciones del útero en preparación al embarazo: aumento de volumen y un área de implantación del cigoto.

Los **cambios fetales** a través del tiempo son evidentes, como lo menciona Marchetti. Al momento de realizar una autopsia en el producto, el primer cambio observable es un cambio colorimétrico evidente del cordón; a las 6 horas se presentará el cordón con cierta descoloración rojo ladrillo. El feto comenzará a presentar descamación correspondiente con la deshidratación, en cantidades menores a 1 cm. A las 12 horas esta descamación se presenta en zonas faciales, abdomen y espalda. A las 18 horas la descamación alcanzará otras zonas corporales (Marchetti incluye cuero cabelludo, cara, cuello, pecho, abdomen, espalda, brazos, manos, pies, piernas y escroto). A partir de las 24 horas, el cuerpo fetal presenta coloración bronceada o café en todo su cuerpo.

La **maceración** es una forma de descomposición específica por imbibición de líquido en las partes fetales. Vargas menciona que ello indica que el feto murió dentro del útero y que ahí permaneció antes de su expulsión. El feto macerado se torna de color café pardusco, a diferencia del verde de la putrefacción. Knight dice que la superficie corporal es resbalosa, con descamación generalizada y tiende a ser gelatinosa. Las articulaciones son flojas, incluyendo las placas craneales; el autor menciona el **signo de Spalding**, esto es, que la cabeza fetal no tiene forma y sus huesos presentan cabalgamiento al observarlo por ultrasonografía, dentro de los signos propios de la descomposición fetal.

Marchetti nos recuerda que histológicamente uno de los primeros cambios es la pérdida de basofilia nuclear en el área cortical tubular renal, aparente a las 4 horas. Esta pérdida de material basofílico se hará aparente en los hepatocitos 24 horas después de la muerte fetal, y en el miocardio iniciará a las 36 horas. Estos cambios basofílicos se completan una semana después de la muerte, al presentarse en el tracto gastrointestinal, tráquea y glándulas adrenales.

Vargas menciona la **regla de Haase**, que indica la edad aproximada de la gestación a partir de la medida fetal. Durante los cinco primeros meses lunares, se mide al feto y se calcula la raíz cuadrada de su estatura. Si un producto mide 16 cm, se calcula una raíz cuadrada de 4 y se intuye edad de cuatro meses lunares. Si mide 9 cm, tendrá tres meses lunares de edad. De seis meses lunares en adelante se toma la estatura en centímetros y se divide entre 5; por ejemplo, 35 cm corresponderá a siete meses. Como en cualquier momento de la vida, estas mediciones no son exactas, y varían entre razas, zonas geográficas, género y estado nutricional.

En el examen de un aborto se debe explorar también la **placenta**. Ésta aportará datos de importancia para la determinación medicolegal del tipo de aborto realizado y si se debe esperar deformaciones graves fetales. Jacques recalca que aunque se requiere de permiso especial y consentimiento informado de los padres para practicar autopsia a un feto abortado, la mayoría de las veces la placenta se manda para estudio histopatológico. Esto hace que el estudio de las causas y mecanismo de muerte, agentes abortivos, edad gestacional y el cronotanodiagnóstico fetal se base en la placenta y sus diversos cambios. Marchetti menciona la observación de marcadores variados para evaluar el tiempo de la muerte a partir de diversos datos histológicos placentarios. Se menciona la hiperplasia fibrosa y muscular en la pared vascular y tejido fibroso de la subíntima hacia el lumen como un marcador de un aborto de más de 24 horas de evolución, y se presentan de manera multifocal a partir de las 48 horas. Esta esclerosis arterial fibromuscular es el signo que en diversos estudios se presentó de manera más constante y con mayor correlación al tiempo de muerte. Al pasar más de siete días del aborto, estas alteraciones luminales ocluirán casi por completo la luz vascular. También menciona que la cariorrexis vellosa intravascular se presenta 6 horas después del aborto, como la presencia de desechos nucleares de leucocitos degenerados. Si han pasado más de 14 días, Marchetti y Genest mencionan que se presentará fibrosis vellosa extensa.

Genest dividió entonces el cronotanodiagnóstico fetal por vía placentaria en cuatro grupos: reciente, menos de 6 horas; corto, entre 6 y 48 horas; intermedio, entre 48 horas y dos semanas; prolongado, más de dos semanas.

Genest menciona que para diferenciar alteraciones vasculares *antemortem* de las *postmortem* se debe revisar la localización de estas lesiones: difusas, en casos de estudio de muerte fetal, y regionales, en casos de alteraciones *antemortem*. Jacques menciona que aun después de que el feto haya muerto, la placenta sigue funcionando como un órgano vivo. Esto causa muchos de los cambios morfológicos que se observan histológicamente, que son normales y no la causa de muerte del feto.

El **cordón umbilical** también debe de revisarse. Éste puede presentar signos de vitalidad, que indican que nos encontramos ante la presencia de un producto nacido vivo, no un aborto. Knight menciona que estos signos se observan en la base de la inserción del cordón como un aro rojo. El autor recalca que se debe investigar el lado del cordón que fue cortado para separar la unidad fetal de la placenta, ya que indicará si el cordón fue cortado con un objeto con filo; por ejemplo, en un aborto provocado planeado, o roto por arrancamiento, o sea un aborto apresurado durante el tercer trimestre. El cordón puede tener una ligadura, lo cual sería evidencia suficiente para indicar un aborto inducido por persona con conocimiento médico.

En los abortos prematuros, especialmente en el primer semestre, se puede acompañar de una **hemorragia a la decidua basal** con necrosis de tejido adyacente. En estos casos, se estimulan las con-

tracciones por el desprendimiento del óvulo. Al momento de abrir el saco gestacional se encuentra fluido alrededor de un feto macerado o una gestación anembrionica.

Una **gestación anembrionica** es aquella donde nunca se desarrolla un embrión visible bajo ultrasonido. Se caracteriza por saco gestacional bien desarrollado y ausencia de un embrión. Ocurre como resultado de muerte embrionica con desarrollo normal de trofoblasto.

## Escenario del crimen

Es también parte de un peritaje medicolegal investigar la supuesta escena del crimen; en ese lugar se halla evidencia básica para la determinación de un aborto, muchas veces punible. Vargas menciona indicios puntuales que se deben buscar:

1. *Restos de placenta*: pueden encontrarse en el piso, en contenedores de basura o instrumentos utilizados para la realización del aborto.
2. *Manchas*: pueden ser de sangre, líquido amniótico, meconio, y otros productos del feto, de la madre o de los medicamentos utilizados.
3. *Instrumentos médicos*: pueden ser instrumentos ginecológicos, como legtras, dilatadores o espejos; también incluyen la parafernalia quirúrgica, como batas, guantes, antisépticos, sondas, etcétera.
4. *Medicamentos relacionados*: los recipientes marcados con oxitócicos, además de los medicamentos no ginecológicos, pero que son parte de una cirugía, como analgésicos, antisépticos, anestésicos, paquetes sanguíneos, etcétera.
5. *Fragmentos de tejidos ovulares y fetales*: darían un diagnóstico de certeza. Se pueden encontrar sobre cualquier superficie o instrumento.

## Perversiones sexuales

*Luis Carlos Canales Martínez*

### Identidad sexual

Las perversiones sexuales, desviaciones sexuales y diversas parafilias forman lo que culturalmente se conoce como **prácticas sexuales alternas**. La sexualidad humana es muy compleja, y de acuerdo con los tabúes y prácticas tan diversas que abarca, es difícil de estudiar adecuadamente. Cualquier cosa y en ocasiones ninguna cosa, puede alterar la sexualidad individual, dando como resultado una enorme variedad de experiencias sexuales, con variable aceptación a través del tiempo, la sociedad y la geografía. Un ejemplo es la homosexualidad. En la antigua Grecia, la relación homosexual se veía con una opinión más alta que aquella relación varón-mujer, ya que se aprendía en un trasfondo cultural y además se ganaban adeptos espirituales. En el siglo pasado, esta visión se convirtió en una alteración, llegando a considerar a la homosexualidad un crimen o una enfermedad, como está plasmado en el *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, en su primera edición (DSM-I). En las últimas tres décadas, la homosexualidad ha vuelto a convertirse en una práctica sexual normal y un estilo de vida, al grado de tener un estatus legal en la mayoría de los países.

Las prácticas sexuales alternas muchas veces se tratan de prácticas sin una víctima. Se suele recurrir al citado dicho de que lo que hagas dentro de la intimidad no es problema de nadie más que tuyo, pero en cuanto estas acciones lastiman al derecho sexual de otra persona o causan un malestar

clínico considerable, nos veremos en la presencia de una perversión sexual, y en ocasiones, incluso un crimen. Por ello es importante estudiar y reconocer las diferentes variantes sexuales que encontramos en la práctica médica diaria, no sólo para dar un tratamiento si se trata de una patología, sino para apoyar a los pacientes que sufren por esa causa y así llegar a un estándar de salud sexual y, por tanto, salud universal. En realidad es muy difícil llegar a una definición de lo que puede considerarse un comportamiento sexual aberrante en contra de un comportamiento sexual normal para la sociedad, iglesia o estadística, pero si el individuo subjetivamente logra un bienestar, podemos considerarlo saludable y benéfico para su salud.

Para valorar el comportamiento sexual se deben entender tres conceptos básicos, en especial antes de hablar acerca del travestismo, homosexualidad, transexualismo y otros trastornos de la identidad sexual. El primero de ellos es el **sexo**. Para Aggrawal, el sexo se compone y define según seis componentes:

1. *Sexo cromosómico*: determinado por el cariotipo de los cromosomas sexuales al momento de la fecundación: XX, femenino; XY, masculino.
2. *Sexo gonadal*: determinado por la presencia de ovarios o testículos.
3. *Sexo genital interno*: determinado por los genitales internos.
4. *Sexo genital externo*: determinado por los genitales externos.
5. *Sexo hormonal*: dado por el predominio de andrógeno o estrógenos.
6. *Características sexuales secundarias*: dado por el dimorfismo sexual en los brotes de la adolescencia, que le otorgan al cuerpo masculino o femenino su fenotipo característico. En varones: crecimiento del vello corporal y facial, aumento del volumen de la laringe con un desarrollo grave de la voz, masa muscular aumentada; en mujeres: crecimiento de mamas, ensanchamiento de las caderas, cambio de la distribución de depósitos lipídicos.

El cambio en cualesquiera de estos componentes puede dar problemas biológicos, y como consecuencia problemas psíquicos y sociales. La persona con incoherencias de cualesquiera de los componentes del sexo se define como **intersexual**, y tiene características sexuales tanto masculinas como femeninas.

El segundo concepto es el **género**, definido como el sexo psicosocial de un individuo, el cual lo hace sentir atracción hacia un sexo determinado y comportarse como hombre o mujer. Lo prepara para un rol sexual hacia su pareja y un rol dentro de la sociedad. Por ejemplo, un homosexual puede tener sexo correspondiente a un hombre, pero género femenino, al comportarse para sí mismo y frente a la sociedad como mujer.

Por último, la **orientación sexual** es la atracción erótica subjetiva que convence a una persona de pertenecer a un sexo determinado. Se divide en heterosexual, atraído a miembros del sexo opuesto; homosexual, atraído a miembros del mismo sexo, y bisexual, atraído a miembros de ambos sexos. Es independiente del sexo o el género de la persona. La orientación sexual es variable, con variaciones que dependen de las circunstancias en las que el individuo se encuentre, y con sombras de grises, sin ser estas tres áreas mutuamente exclusivas.

La **identidad sexual** es el conjunto de sexo, género y orientación. Si la persona no tiene su identidad sexual totalmente decidida, puede acarrear el riesgo de un trastorno sexual y, por lo tanto, un estado de enfermedad.

El **DSM-IV-TR** (*Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, cuarta edición, con revisión de texto), creado por la *American Psychiatric Association* (APA) para la fácil clasificación y diagnóstico de los trastornos mentales, es la base para la clasificación de los trastornos sexuales revisados en este capítulo. El DSM-IV se divide en tres grandes áreas:

1. Trastornos sexuales, que abarcan los problemas médicos de acuerdo con la disminución o aumento de la respuesta sexual, problemas muy comunes.
2. Parafilias o desviaciones del deseo sexual.
3. Trastornos de la identidad sexual, donde la persona desea pertenecer al género opuesto.

En este capítulo se estudian con profundidad las parafilias, como mención a los otros grupos (cuadro VIII-1).

## Homosexualidad

La homosexualidad es la atracción romántica entre miembros del mismo género. Viene del griego *homos*, que significa *mismo*. Este término abarca ambos géneros; muchas veces se utiliza la palabra *lesbiana* para describir las relaciones homosexuales entre personas de sexo femenino. *Lesbianismo* viene del nombre de la isla griega de Lesbos, donde la poetisa Safo escribió numerosas historias acerca de sus relaciones con otras mujeres. En la homosexualidad, la relación entre género y sexualidad es muy variable. Un homosexual masculino puede verse atraído hacia masculinos con apariencia masculina, femenina o variable.

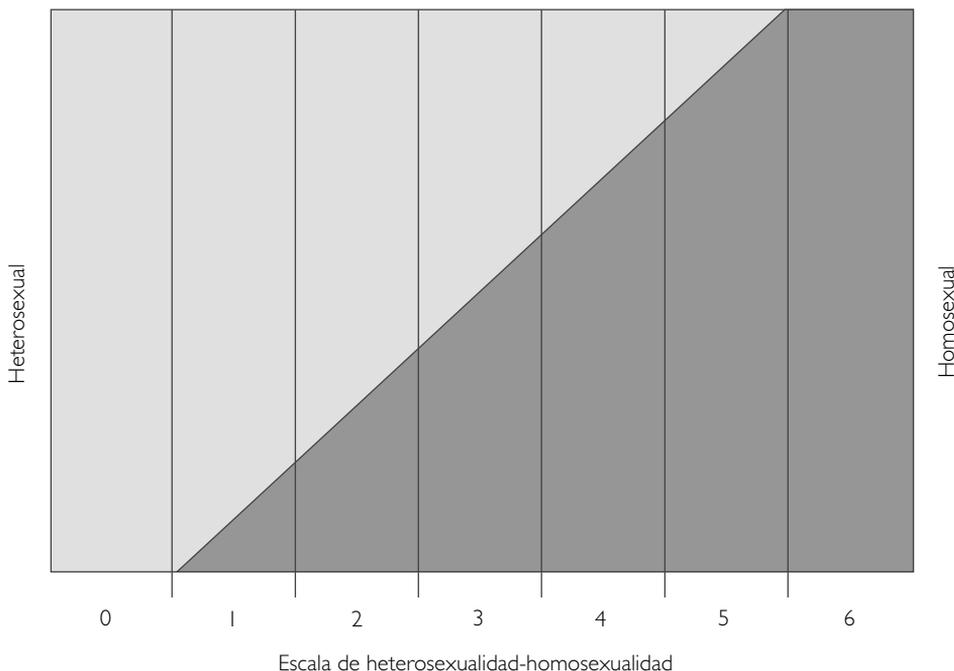
■ Cuadro VIII-1. Tabla comparativa de las diversas clasificaciones de las parafilias, como se mencionan en el DSM-IV-TR, CIE-9 y CIE-10.

DSM-IV-TR	ICD-9-CM	ICD-10
	Zoofilia (302.1)	
Pedofilia (302.2)	Pedofilia (302.2)	Pedofilia (F65.4)
Fetichismo (302.3)	Fetichismo (302.3)	Fetichismo (F65.1)
Exhibicionismo (302.4)	Exhibicionismo (302.4)	Exhibicionismo (F65.2)
	Transexualismo (302.5)	
Fetichismo (302.81)	Fetichismo (302.81)	Fetichismo (F65.0)
Voyeurismo (302.82)	Voyeurismo (302.82)	Voyeurismo (F65.3)
Masoquismo (302.83)	Masoquismo (302.83)	Sadomasoquismo (F65.5)
Sadismo sexual (302.84)	Sadismo (302.84)	
Froteurismo (302.89)	Otros (302.89) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Froteurismo</li> <li>• Ninfomanía</li> <li>• Satirismo</li> </ul>	
		Desórdenes múltiples de preferencia sexual (F65.6)

Fuente: Aggrawal A. *Forensic and Medico-legal Aspects of Sexual Crimes and Unusual Sexual Practices*, 1ª ed. EUA: CRC Press, 2009:188.

La APA dicta que la homosexualidad *per se* es una variante positiva y normal de la orientación sexual humana y no se trata de un trastorno mental. Asimismo, ciertas sociedades, así como religiones como el catolicismo y el islamismo lo han condenado como disfuncional. En el primer DSM, la homosexualidad se incluía como enfermedad mental, a la par del *voyeurismo*, exhibicionismo y sadismo; eventualmente, y bajo el escrutinio de los mismos psiquiatras y el Instituto Nacional de Salud Mental (NIMH, por sus siglas en inglés), se reconsideró este diagnóstico por falta de evidencia, apoyando la opinión de que la homosexualidad es variante normal de la orientación sexual humana (figura VIII-11).

Gran parte de las jurisdicciones mundiales consideran **legal** a la homosexualidad, y prohíben la discriminación en contra de la orientación sexual, aun cuando las uniones entre el mismo sexo no se reconozcan. Esta gran mayoría no impide que dos personas adultas conscientes y totalmente consensuales mantengan una relación carnal, siempre y cuando se encuentren por arriba del límite legal de la edad de consentimiento. Asimismo, ciertas jurisdicciones consideran a la homosexualidad ilegal, yendo desde una pena mínima hasta la pena de muerte en nueve países (Arabia Saudita, Chechenia, Emiratos Árabes Unidos, Irán, Mauritania, Nigeria, Pakistán, Somalia y Yemen). En la actualidad, cinco países han dado un paso más allá al infundir con los mismos derechos del matrimonio a las parejas homosexuales: Bélgica, Canadá, España, Estados Unidos (en Massachusetts y Nueva York) y Holanda. Aun así, existe una diferencia palpable entre la presencia de una ley y su aplicación en la vida real. Ottoson da como ejemplo a Egipto, país donde, en teoría, se permiten las relaciones homosexuales adultas, pero al mismo tiempo se les persigue con base en leyes en contra de la promiscuidad, prostitución e inmoralidad.



**Figura VIII-11.** Escala de Kinsey, también llamada escala de heterosexualidad/homosexualidad, con cinco grados de bisexualidad considerados normales entre la heterosexualidad completa y la homosexualidad completa.

En México es legal mantener una relación sexual entre personas del mismo sexo. En Coahuila y el Distrito Federal se han establecido leyes que permiten la unión civil entre individuos del mismo sexo a partir de 2007, dándoles los derechos, privilegios y protecciones de la estructura familiar heterosexual; éstos incluyen el derecho a heredar bienes, subrogación del arrendamiento y tutela legítima en caso de enfermedad grave. Esta **Ley de Sociedades de Convivencia** ofrece los mismos derechos del matrimonio a las uniones entre homosexuales, exceptuando el caso de la adopción. A través de esta unión civil inclusive puede alcanzarse el acceso a la seguridad social. En 2009, el gobierno de la ciudad de México aprobó el matrimonio homosexual, siendo la primera ciudad en hacerlo en América Latina. En este caso, se modificó el artículo 146 del Código Civil del Distrito Federal:

**Artículo 146.** Matrimonio es la **unión libre de un hombre y una mujer** para realizar la comunidad de vida, en donde ambos se procuran respeto, igualdad y ayuda mutua con la posibilidad de procrear hijos de manera libre, responsable e informada. Debe celebrarse ante el Juez del Registro Civil y con las formalidades que esta ley exige.

A leerse: “**unión libre de dos personas**”. Además del cambio de redacción de este artículo, se han modificado otros artículos que hablan del matrimonio; la mayoría mencionan “el hombre y la mujer”, para sustituirse por “cónyuges”.

Se permite que mujeres en una relación homosexual sean tratadas con inseminación artificial en caso de desear un hijo. México tiene leyes que prohíben la discriminación laboral y en otras áreas, basada en la orientación sexual.

## Pedofilia

La **pedofilia** se refiere al interés sexual de un adulto hacia un menor de edad prepuberal. Viene del griego *pais*, niño y *philia*, amor; también se conoce como **paidofilia**. Muchas veces se utilizan los términos **infantofilia** o **nefiofilia** para describir un pedófilo que tiene interés por infantes o lactantes. **Hebefilia** es el interés sexual en púberes de entre 11 y 14 años, y **efebofilia** es el término para la atracción hacia individuos en la adolescencia tardía. Por lo regular se trata de un **agresor mayor de 16 años y una víctima menor a 13 años**. En el caso de adolescentes de 16 años, la víctima debe de ser por lo menos cinco años menor al agresor para considerarse pedofilia.

En realidad no existe un prototipo de pedófilo, siendo las edades y preferencias sexuales variables. El agresor tiene baja autoestima, agresividad pasiva aumentada y habilidades sociales carentes, lo cual lo lleva al convivio con niños, mucho menos intimidantes que un adulto. Pueden ser ellos mismos víctimas de pedófilos o abuso sexual en su infancia. Aggrawal menciona que en el caso de que la víctima sea de género femenino, tiende a ser un abuso sexual crónico, siendo el agresor un familiar o cercano a la familia de la víctima. Además, si la víctima es masculina, es probable que el incidente sea aislado o causado por un extraño, además de contar con mayor violencia. El abuso a menores es, sin duda, más común en familiares o conocidos, independientemente del sexo de la víctima.

Es importante recalcar que la atracción pedófila hacia los niños no se basa en el género masculino o femenino del menor, sino en la **ausencia de características sexuales secundarias**. Por tanto, un pedófilo masculino que abusa de un menor de edad masculino puede tratarse de un heterosexual, ya que lo que lo atrae del menor no es un género, sino su edad.

Diversos desbalances hormonales podrían explicar la tendencia de ciertas personas a la pedofilia, siendo la serotonina, cortisol y GnRH (hormona liberadora de gonadotropina) las hormonas más mencionadas y estudiadas. En África subsahariana, donde la prevalencia del sida es muy alta, la idea de que la cura de esta enfermedad puede venir de tener una relación con una virgen causa una elevada incidencia de abuso sexual de menores, y, como consecuencia, condicionamiento hacia la pedofilia.

Alrededor de 95% de los pedófilos son masculinos, con muy poca participación femenina; Cohen y Galynker mencionan que esta cifra quizá sea parcial, ya que la sociedad ve una relación de una mujer adulta con un varón prepuberal o adolescente con un prejuicio menos severo, o el hecho de que como rol de protectora la mujer tiene un acceso directo a niños menores, más indefensos.

El DSM-IV menciona para el diagnóstico de pedofilia tres criterios:

**A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos **que implican actividad sexual con niños prepúberes o niños algo mayores (generalmente de 13 años o menos)**.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

**C.** La persona tiene al menos 16 años y es por lo menos cinco años mayor que el niño o los niños del criterio A.

**Nota:** no debe incluirse a individuos en las últimas etapas de la adolescencia que se relacionan con personas de 12 o 13 años.

Especificar si:

- Con atracción sexual por los varones.
- Con atracción sexual por las mujeres.
- Con atracción sexual por ambos sexos.

Especificar si:

- Se limita al incesto.

Especificar si:

- Tipo exclusivo (atracción sólo por los niños).
- Tipo no exclusivo.

Debe notarse que el diagnóstico de pedofilia no requiere de un contacto sexual *per se*, sino sólo de las fantasías o impulsos por los prepúberes. A diferencia de otras pedofilias, actuar de manera pedófila sin tener un malestar clínico sí puede diagnosticarse como pedofilia. Como parte de los comportamientos que implican actividad sexual con prepúberes no solamente está el abuso sexual, sino que también involucre *voyeurismo*, exhibicionismo, tener pornografía infantil o *frotteurismo*, actividades que no lastiman de manera física a un menor.

Es también de notar la diferencia entre **abuso sexual** del menor y pedofilia, ya que para fines médicos, psiquiátricos, psicológicos y legales, estos términos pueden abarcar diferentes pacientes o ser sinónimos. El abusador de menores puede considerarse pedófilo, pero en realidad los motivos que lo obliguen a llegar a este abuso pueden no ser motivados por el interés sexual, sino por la oportunidad, estrés o la carencia de una persona adulta con la cual mantener una relación carnal. En caso de tener una persona adulta disponible, el adulto no pedófilo la preferirá sobre el menor. El pedófilo tiene atracción por los menores de edad, muchas veces sin tener interés en las personas adultas. El término pedofilia puede abarcar, como lo menciona el DSM-IV, fantasías o impulsos sexuales, y no siempre actividades sexuales con menores. El abuso sexual describe el acto sexual carnal entre un adulto y el menor, yendo más allá de las fantasías e impulsos. Suele suceder una sola vez, en contraste con la pedofilia, que es una enfermedad mental crónica. Como lo menciona Aggrawal: "...no todos los casos de abuso sexual son perpetrados por pedófilos, y no todos los pedófilos cometen abuso sexual".

Siendo una de las parafilias más estudiadas y repudiadas por el público en general, el tratamiento ha avanzado de manera más completa en comparación con otras parafilias. En el tratamiento

médico, uno de los medicamentos más utilizados es el acetato de **leuprolida**, agonista de la GnRH, el cual causa una inhibición refleja de FSH y LH, acompañado de la reducción de esteroidogénesis testicular.

La **pederastia** se refiere a la relación homosexual, muchas veces erótica, entre un hombre mayor y un adolescente. Viene del griego *pais*, niño, y *erastes*, amantes. Una de las diferencias más marcadas entre la pederastia y la pedofilia es que muchas veces no se busca que el amante carezca de características sexuales secundarias. Por lo regular se trata de un adolescente o adulto joven, pero el estándar de lo que se considera pederastia se ha modificado al pasar el tiempo. Una de las características imprescindibles es que se considere que el amante de un pederasta se encuentre en una etapa de desarrollo físico y psíquico, sin haber alcanzado una madurez o adultez completa. El pederasta en estos casos actuará como un **mentor** para su amante. En la antigüedad se consideraba una expresión de amor fraternal y una forma de tutoría para las nuevas generaciones; actualmente se considera que el adulto pederasta se encuentra en una posición de poder, siendo intelectual, económica, social y físicamente más desarrollado. Muchas veces esta actitud es secreta, lo cual pone en peligro físico y jurídico al menor, quien no sabe cómo debería de responder a los avances de un adulto. Debido a este nivel de secrecía, existe un alto riesgo de que estas relaciones terminen en casos trágicos o jurídicos.

El **uranista** es el paciente con inversión sexual hacia la homosexualidad, se trata de un paciente masculino con psique y comportamiento marcadamente femenino. El uranista se siente cómodo con su cuerpo, su sexualidad y su género; por tanto, es raro el uranista que causa problemas médicos o legales.

## Travestismo

El travestismo se considera la práctica de utilizar ropa tradicionalmente asociada con el sexo opuesto. Viene del latín *trans*, a través, y *vestitus*, vestir. No siempre tiene un interés sexual o erótico; en ocasiones se relaciona a la admiración hacia la ropa del sexo opuesto, con motivos teatrales, por confort, para esconder su identidad o como parte de un acto. La parafilia del travestismo se cumple cuando se tiene un interés erótico en el acto de vestir con ropa del sexo opuesto; por tanto, el travestismo no se considera parafilia, pero el **fetichismo travestista** sí. La mayoría de hombres que visten de mujer no tiene problema con su género, su fetichismo se dirige hacia el vestir como mujer, incluso se reduce a una o dos prendas de ropa, muchas veces ropa interior. Los travestis fetichistas son hombres heterosexuales casados. Una vez concluido el orgasmo y que la excitación sexual termina, se tiene un poderoso deseo de remover la ropa.

El **eonismo** es un término utilizado constantemente como sinónimo de travestismo, pero se diferencia de éste en que el individuo se identifica con el sexo opuesto a través de su vestimenta, y la utiliza para lograr cierta identidad y relajación, más allá de cualquier gratificación sexual. Tiende a vestir de manera muy elaborada, incluyendo elementos que cambian la forma de su cuerpo, como prótesis de mamas o caderas. Muchas veces busca el cambio de sexo, y se preocupa por su identidad sexual. El travestista tradicional esta cómodo con su género y logra su satisfacción a través del vestir.

Parte de las causas que llevan al travestismo son multifactoriales. Stoller habla de un trastorno del desarrollo, donde la madre, en su deseo de haber tenido a una mujer en lugar de un varón, viste a su hijo con ropa femenina, causando ansiedad de castración que alivian al convertirse en mujeres con pene, o travestis. Entre las causas físicas, Aggrawal menciona a los estados posencefálicos o con lesiones en el lóbulo temporal encefálico como factores de riesgo para padecer travestismo fetichista durante la vida adulta.

El diagnóstico de fetichismo travestista se realiza con dos criterios, según el DSM-IV:

**A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos que implican el acto de travestirse, en un varón heterosexual.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo. Especificar si:

—Con disforia sexual: si el individuo tiene malestar persistente con su papel o identidad sexual.

En el criterio A solamente se menciona a los varones heterosexuales. Esto es secundario a que el travestismo en una mujer es extremadamente raro.

El travestismo es legal en la gran mayoría de las legislaciones, si es que aparece mencionado. Pueden aparecer problemas si el paciente requiere robar ropa para satisfacer sus necesidades, o si se ve obligado a realizar una actividad femenina al estar vestido con ropa femenina.

## Transexualismo

El **transexualismo** es el término que describe a una persona que tiene un problema de identidad donde se encuentra descontento con su sexo biológico, causando gran frustración. Nace con un género determinado, pero vive y busca ser aceptado como una persona del género opuesto.

Se diferencia de un hombre homosexual en que este último sabe que es un hombre (o mujer), y está cómodo con su género, simplemente tiene relaciones con personas de su propio sexo. El transexual frecuentemente menciona que es “un hombre atrapado en el cuerpo de una mujer” (o viceversa), y tiende a buscar ese otro cuerpo.

Citando a Aggrawal: el travesti tiene un problema social. El transexual tiene un problema de género. El homosexual tiene un problema de sexo.

El transexualismo no se maneja *per se* en el DSM-IV; está incluido como “trastorno de la identidad sexual”, que requiere de cuatro criterios para su diagnóstico:

**A.** Identificación acusada y persistente con el otro sexo (no sólo el deseo de obtener las supuestas ventajas relacionadas con las costumbres culturales).

En los niños el trastorno se manifiesta por cuatro o más de los siguientes rasgos:

1. Deseos repetidos de ser, o insistencia en que uno es, del otro sexo.
2. En los niños, preferencia por el travestismo o por simular vestimenta femenina; en las niñas, insistencia en llevar puesta solamente ropa masculina.
3. Preferencias marcadas y persistentes por el papel del otro sexo o fantasías referentes a pertenecer al otro sexo.
4. Deseo intenso de participar en los juegos y en los pasatiempos propios del otro sexo.
5. Preferencia marcada por compañeros del otro sexo.

En los adolescentes y adultos la alteración se manifiesta por síntomas tales como un deseo firme de pertenecer al otro sexo, ser considerado como del otro sexo, un deseo de vivir o ser tratado como del otro sexo o la convicción de experimentar las reacciones y las sensaciones típicas del otro sexo.

**B.** Malestar persistente con el propio sexo o sentimiento de inadecuación con su rol.

En la niñez la alteración se manifiesta por cualesquiera de los siguientes rasgos: en los niños, sentimientos de que el pene o los testículos son horribles o van a desaparecer, de que sería mejor

no tener pene o aversión hacia los juegos violentos y rechazo a los juguetes, juegos y actividades propios de los niños; en las niñas, rechazo a orinar en posición sentada, sentimientos de tener o de presentar en el futuro un pene, de no querer poseer pechos ni tener la regla o aversión acentuada hacia la ropa femenina.

En los adolescentes y en los adultos la alteración se manifiesta por síntomas como preocupación por eliminar las características sexuales primarias y secundarias (p. ej., pedir tratamiento hormonal, quirúrgico u otros procedimientos para modificar físicamente los rasgos sexuales y de esta manera parecerse al otro sexo) o creer que se ha nacido con el sexo equivocado.

C. La alteración no coexiste con una enfermedad intersexual.

D. La alteración provoca malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

Codificar según la edad actual:

F64.2 Trastorno de la identidad sexual en niños [302.6].

F64.0 Trastorno de la identidad sexual en adolescentes o adultos [302.85].

Especificar si (para individuos sexualmente maduros):

—Con atracción sexual por los varones.

—Con atracción sexual por las mujeres.

—Con atracción sexual por ambos sexos.

—Sin atracción sexual por ninguno.

Uno de los problemas más difíciles de abordar socialmente al hablar del transexualismo es el de la asignación de género. Si un hombre transexual es atraído hacia otro hombre, es difícil decidir, social, médica y legalmente, si se trata de un hombre homosexual o una mujer heterosexual.

El tratamiento para el transexualismo es el cambio de sexo. Si nos encontramos frente a la presencia de un verdadero transexual, la única cura para su malestar es convertirse completamente en un miembro del género opuesto. Esto se puede lograr a través de terapia hormonal permanente, y luego con técnicas quirúrgicas urológicas cambiar radicalmente los genitales externos. Las mamas también se modifican, insertando implantes mamarios o realizando mastectomías en femeninos. El médico que realice esta serie de cambios debe estar consciente que el diagnóstico de transexual esté totalmente en lo correcto, ya que muchas de estas intervenciones, especialmente la quirúrgica, son irreversibles.

Dentro del ámbito legal, pueden existir problemas en relación con el deporte, ya que se considera que el cuerpo masculino es más poderoso que el femenino, y se daría una ventaja al permitir que un transexual de hombre a mujer compitiera. Además, se deben cambiar los documentos oficiales para incluir el nuevo género en caso de cambio de sexo completo, para evitar confusiones legales.

## Parafilias

La palabra **parafilia** viene del griego *para*, que significa además de, y *philia*, amor. Se utiliza como un término médico para describir los actos o fantasías inusuales para lograr la excitación sexual y que no son parte de una estimulación normal; son insistentes e involuntariamente repetitivos. Puede causar estrés en los pacientes involucrados, además de que puede tratarse de actos con víctimas, lo cual involucra a la justicia legal, a diferencia de otros trastornos sexuales. Este término ha venido a sustituir al de desviación o perversión, palabras con connotación negativa poderosa, la cual puede causar culpa en un paciente que no merece este prejuicio.

Este término adquirió carácter clasificativo biomédicamente a partir de su inclusión en el DSM-III (*Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*, en su tercera edición). Antes de su apa-

rición en este tomo, los trastornos de la excitación se consideraban dentro del término desviación sexual. Para realizar el diagnóstico de las diferentes parafilias, el DSM-IV-TR requiere que:

Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del sujeto.

Este diagnóstico acepta la idea de que las parafilias son sólo un interés sexual inusual, parte de una diversidad sexual sana. La idea de que sea un acto moralmente malo no es universal, ya que a través del tiempo y en diferentes culturas, estas acciones pueden verse dentro de un paradigma social sin objeciones. En realidad, una sexualidad saludable puede incorporar elementos de lo que se consideraría parafilia, ya que actividades como el fetichismo, sadismo o masoquismo, entre otras, pueden utilizarse entre personas adultas consensuales sin considerarse parafilias. Éstos llegan a considerarse **un trastorno mental una vez que causen estrés a la persona involucrada o daño a otros**.

El DSM-IV-TR tiene dos criterios para el diagnóstico de parafilia. El primero lo revisamos con anterioridad, el segundo requiere que los comportamientos, fantasías o impulsos sexuales involucren objetos, el sufrimiento o humillación de uno o el compañero, niños o personas que no tienen la capacidad de consentir a esta actividad, y que este deseo prevalezca por más de seis meses.

El DSM-IV contiene el diagnóstico de las siguientes 15 parafilias, las cuales serán descritas más adelante:

- Exhíbicionismo.
- Fetichismo.
- *Frotteurismo*.
- Pedofilia.
- Masoquismo sexual.
- Sadismo sexual.
- Fetichismo travestista.
- *Voyeurismo*.
- Parafilia no especificada.
  - Clismafilia.
  - Coprofilia.
  - Escatología telefónica.
  - Necrofilia.
  - Parcialismo.
  - Urofilia.
  - Zoofilia.

## Exhíbicionismo

El **exhíbicionismo** es la gratificación sexual al exponer los genitales a una víctima. El DSM-IV da el diagnóstico con dos criterios:

**A.** Durante un periodo de por lo menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos que implican la **exposición de los propios genitales a un extraño** que no lo espera.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del sujeto.

Esta parafilia también puede completarse al saberse observado mientras realiza una relación sexual, o al ponerse en situaciones de riesgo de ser atrapado durante el acto. Involucra la propia excitación, por lo que en ocasiones incluye masturbación y un malestar significativo para poder considerarse parafilia. Se diferencia de la exposición indecente en que ésta no involucra una patología, donde el criminal no sufre malestar clínico. Aggrawal menciona que el exhibicionismo probablemente se trate de la parafilia más común, abarcando un tercio de todas las parafilias y crímenes sexuales. De manera típica, se trata de varones menores a los 40 años, recidivantes en el acto y que muestran sus genitales a mujeres no conocidas. Cabe mencionar que ciertos actos, como comunidades nudistas u orinar en público no se consideran exhibicionismo debido a que no incluyen un impulso sexual o un extraño que no lo espera.

Como una de las causas más aparentes del exhibicionismo, Aggrawal menciona a la **teoría del trastorno de cortejo**. Éste se basa en el ciclo del cortejo, que pasa por cuatro estadios.

1. Primero está la **observación**, o búsqueda de pareja.
2. Después viene la **interacción pretáctil**, en que se realizan comportamientos como observar, sonreír y hablar con un prospecto de pareja.
3. El tercer estado es la **interacción táctil**, en la cual se llega a los besos y caricias.
4. Por último está la **unión genital**.

En los humanos, estas etapas se desarrollan al invertir la misma cantidad de energía y tiempo en cada una de las cuatro etapas. Los pacientes con diagnóstico de parafilias, por alguna razón pasan más tiempo o agotan toda su energía en una sola de estas etapas, y las otras tres etapas son desechadas. Aggrawal menciona como ejemplos de las patologías en las cuatro etapas al:

1. *Voyeurismo*: se queda en la observación, gastando toda su energía en esta etapa y consumando su contacto sexual con la masturbación.
2. Exhibicionismo: gasta su energía en la fase pretáctil, incluso masturbándose mientras se exhibe.
3. *Frotteurismo*: el paciente solamente utiliza la etapa de interacción táctil, sin pasar por la observación o interacción pretáctil.
4. Violador: invierte toda su energía en la fase de unión genital, sin considerar ninguna de las otras tres etapas.

Existen diversos comportamientos que, aunque no cumplen los criterios del DSM-IV, se incluyen entre lo que se consideran comportamientos similares al exhibicionismo.

- **Anasyrma**: también conocido como *anasyrmos*, es un término griego que se refiere al acto de levantarse la falda o *kilt* escocés para exhibir los genitales o los glúteos sin llevar puesta ropa interior. Se diferencia del exhibicionismo por los motivos inherentes del mismo acto: en el exhibicionismo se obtiene gratificación sexual al sentirse observado, mientras que el anasyrma tiene el propósito de causar excitación, molestia o risa a los espectadores.
- **Candalismo**: una variante del exhibicionismo, se trata del acto de exhibir a la pareja, por lo regular un hombre a su compañera, para complementar los deseos voyeuristas de un tercero. Viene del griego *Candaules*, nombre de un rey que aceptó mostrar su esposa desnuda frente a su sirviente Gíges. Tiene un componente sadista, al causar humillación a su pareja. Esta práctica puede llegar al extremo de que la víctima es forzada a tener relaciones con otra persona para la excitación de su pareja. Si se llega a la unión estable de estas tres personas, se habla de **triolismo**. Baker menciona que la excitación al ver a la pareja teniendo relaciones con otro hombre lleva a un deseo inconsciente de competir por la fecundación de la hembra, por lo que lleva a un instinto de tener relaciones sexuales con mayor fuerza e ímpetu, y con subsecuente excitación.

- **Nudismo:** la práctica de permanecer desnudo en privado y en público, al aceptar al cuerpo humano como es, sin avergonzarse del mismo. Defienden a este estado como un algo natural y saludable, sin tendencias pornográficas o moralmente malas. El naturismo es el estilo de vida que involucra al nudismo.
- **Escatología telefónica:** es la práctica de realizar una llamada telefónica y usar lenguaje soez o grosero con una persona que no lo espera para obtener excitación o gratificación sexual. No hay contacto físico alguno. Es también conocido como *voyeurismo* acústico o exhibicionismo verbal. Pueden utilizarse teléfonos públicos, móviles, mensajes de texto e inclusive transmitir video por Internet. Las llamadas entre parejas o con una compañía dedicada a llamadas telefónicas sexuales no entran en esta parafilia, ya que son totalmente consensuales. Una de las características principales del perpetrador y la víctima es que se trata de hombres que llaman a mujeres, casi siempre al azar. Puede existir en combinación con el exhibicionismo y el *frotteurismo*, así como la masturbación mientras dura la llamada.

## Fetichismo

El **fetichismo** es la supervaloración erótica hacia objetos o situaciones que no tienen uso directo en función sexual. Este objeto o situación es conocido como el **fetiche** o **fetish**, y la persona interesada es el **fetichista**. Viene del latín *factitius*, que significa artificial; deriva de un objeto hecho por el hombre al cual se le atribuyó un poder sobrenatural, o cierto valor. El término evolucionó hacia el fetichismo sexual, en el cual se le agrega el poder sobrenatural erótico a un objeto que normalmente no lo tendría. Como lo menciona Aggrawal, si una persona no podía ser excitada por un estímulo sexual normal, como una mujer desnuda, pero sí podía por un objeto inanimado, esto asemejaría poderes sobrenaturales o mágicos.

El DSM-IV da como criterios para el diagnóstico de fetichismo que:

- A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos **ligados al uso de objetos no animados** (p. ej., ropa interior femenina).
- B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.
- C.** Los fetiches no deben ser únicamente artículos de vestir femeninos como los utilizados para travestirse (fetichismo travestista) o aparatos diseñados con el propósito de estimular los genitales (p. ej., vibrador).

Se nota que el tercer punto se agrega para diferenciar a los fetichistas de otras parafilias, como el travestismo.

Es de notarse que el tratamiento es muy difícil, ya que muchas personas dejan de padecer el malestar clínico para aceptar este fetichismo; por tanto, deja de ser enfermedad. En este contexto, se trata sólo de una patología cuando el paciente sufre de esta adicción.

Una de las causas más comentadas acerca del origen del fetichismo es el **condicionamiento**. Al tener al mismo tiempo una experiencia emocional fuerte con la excitación sexual, cada vez que sienta esta emoción fuerte tendrá también una excitación. La **asociación** puede ser también el origen del fetichismo. Si se presenta un objeto al azar simultáneamente con un estímulo sexual, es posible que al presentar el objeto provocará un estímulo sexual. Aggrawal menciona que los zapatos negros de tacón asemejan al triángulo púbico femenino, por lo cual podría no necesitar de estímulos repetitivos.

La teoría de la libido de Freud menciona que mientras un niño se mantiene en un desarrollo sexual, él cree que tanto hombres como mujeres tienen un falo (concepto de mujer fálica). Al mo-

mento en que el niño descubre que las mujeres no tienen este falo, entra en un choque psicológico, pues cree que el padre fue quien realizó una castración a su madre y ahora teme que le ocurra lo mismo a él. Entonces toma un objeto cualquiera para adjudicarle el valor del falo de la madre, así como convertirlo en el objeto de su aprecio.

Es posible que el fetichismo derive de propiedades meramente biológicas. Aggrawal menciona el caso de un chimpancé y un babuino excitados sexualmente por la presencia de una bota de cuero. Se infiere que la superficie lisa y contorno redondo puede asemejar signos de áreas erógenas; por tanto, servirían como estímulo sexual por sí solo. Otros fetiches con componentes que asemejan a los genitales, como aquellos con características húmedas, negras, rosas, peludas o brillantes, son muy populares y explicarían cierta inclinación por esos materiales.

Scorolli y colaboradores realizaron un estudio por Internet a 5 000 pacientes para revisar la frecuencia de esta parafilia. Se encontró que el fetichismo más común es el del parcialismo, con 33%, seguido de objetos asociados con el cuerpo, con 30%. De éstos, los pies y ropas u objetos asociados con aquéllos eran los más comunes. La fijación fetichista por los zapatos es llamada **retifismo**, por Nicolas Edme Refit, novelista francés, quien escribió historias con un fetiche por los zapatos.

El **parcialismo** es el interés sexual con un enfoque muy específico a una sola parte del cuerpo. El DSM-IV lo tiene como parafilia aparte del fetichismo, dentro del apartado de parafilias no especificadas. Esta parcialidad puede reportarse muy comúnmente en los pies, mamas, cabello u orejas, pero Aggrawal menciona que puede incluir parafilias más complejas, como amputados o personas obesas.

Por lo regular, el fetichista requiere forzosamente a su fetiche para lograr la excitación sexual. Éste lo sostendrá, olerá o frotará mientras realiza la masturbación, o si se encuentra con una pareja, le pedirá que use el fetiche durante el encuentro sexual. Aggrawal menciona que si el fetiche se trata de un juguete sexual o estimulador de los genitales no se tratará de fetichismo, ya que este objeto ha sido diseñado con el propósito de excitar en mente. Existen grados variables de fetichismo. En realidad, cada persona tiene cierto grado de fetichista. La sexualidad es un sistema complejo de memorias, sentimientos y sensaciones, por lo cual es posible tener ciertas preferencias fetichistas sin llegar a ser patológicas. Por ejemplo, se puede tener preferencia por personas del sexo opuesto con fisiologías específicas: cabello rubio, grandes músculos o mamas prominentes, o cierto comportamiento específico, como ser tímidos al momento del abordaje sexual, o preferir el sexo oral. La patología viene al sentir malestar por la ausencia de este estímulo. Pacientes con deseos fetichistas más fuertes evitan el contacto sexual si no tienen su fetiche, llegará a la impotencia sexual o a cometer crímenes, dependiendo del fetiche.

En su lista de parafilias, Aggrawal menciona 547 fetichismos diferentes. En la práctica clínica, es más sencillo agruparlas en tres grandes categorías:

- Fisiológica exagerada: preferencias físicas.
- Patológico corporal: determinada zona del cuerpo puede adquirir categoría equivalente de función sexual. Se prefiere esta zona al resto de la pareja.
- Patológico de objetos: poseer objetos del ser amado.

## Froteurismo

El **froteurismo**, o **frotismo**, es una parafilia que consiste en rozar el cuerpo, usualmente los genitales, contra una persona no consciente de ello. Procede de la palabra francesa *frotter*, la cual significa frotar. Este comportamiento suele ocurrir en lugares públicos concurridos, con mucho flujo de personas que tienen poca oportunidad para el espacio personal y donde sea difícil que la víctima responda. Ejemplos típicos son los centros comerciales, discotecas, elevadores, tren subterráneo, autobuses y

■ Cuadro VIII-2. Distribución de crímenes relacionados al *frotteurismo* en Japón.

Lugar donde ocurrió el hecho	Porcentaje
Tren y autobús	76.2%
En una calle durante la noche	27.7%
En una calle durante el día	19.3%
En una estación	11.9%
En un edificio público	5.0%

Fuente: Aggrawal A. *Forensic and Medico-legal Aspects of Sexual Crimes and Unusual Sexual Practices*, 1ª ed. EUA: CRC Press, 2009:188.

festivales (cuadro VIII-2). Estos lugares permiten que el frotista pueda escapar de las autoridades, o utilizar una excusa como tratar de pasar a la gente. Dicho acto incluye frotar los genitales en contra de la víctima, por lo regular sus glúteos, o tocar a la víctima con las manos, por lo regular sus genitales o mamas. En aisladas ocasiones se puede hablar de frotofilia, o el acto de disfrutar sexualmente ser tocado o frotado por extraños. Por lo regular, la víctima de esta parafilia no lo disfruta, pero en raras ocasiones termina lastimada. Aggrawal menciona que el frotador por lo regular es una persona joven, entre 15 y 25 años, y que en general tiene muchas víctimas, y rara vez es arrestada. Por otro lado, la víctima es mujer, aunque existen casos de *frotteurismo* hacia hombres o froteristas femeninos. Además, menciona que los froteristas pueden ser en realidad violadores tímidos o no asertivos. Uno de los mayores problemas con el *frotteurismo* es que muchos casos no son reportados a las autoridades, o no se consideran más allá de ser una molestia a las víctimas, estos casos son subreportados. Aggrawal menciona que es la parafilia menos reportada. Además, tiende a ser una parafilia con resolución espontánea, pues raramente va más allá de los 25 años.

El DSM-IV incluye un apartado específico para el *frotteurismo*. Para su diagnóstico se requieren cubrir dos criterios:

**A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes e impulsos sexuales o comportamientos ligados al hecho de tocar y rozar una persona en contra de su voluntad.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

El *frotteurismo* se acompaña de otras parafilias, como voyeurismo, exhibicionismo y escatología telefónica. Esto puede explicarse con la teoría del trastorno de cortejo, ya discutido. Aggrawal menciona que es importante que cada vez que un frotista sea llevado ante las autoridades por un crimen menor, debe de evaluarse en busca de otras parafilias, incluso algunas más peligrosas.

El *frotteurismo* es un crimen en muchas jurisdicciones, si bien por lo regular se trata de un crimen menor. Estados Unidos, Islandia, Malasia y China persiguen el *frotteurismo*. Es difícil que se pruebe a alguien como culpable, ya que la defensa de que el acto de frotar fue un accidente es fácil de cubrir.

## Masoquismo

El **masoquismo sexual** es una parafilia en la que el paciente logra la excitación sexual al reproducir dolor y humillación en su cuerpo. Éste tiende a incluir un intercambio de poder mezclado con hu-

millación o provocación de dolor consensual. Este término viene del nombre de Leopold von Sacher-Masoch, autor austriaco de novelas románticas, siendo *La venus de las pieles* su obra más representativa. Ahí se describen las acciones de un personaje que para llegar a la excitación requiere que una mujer lo trate como su esclavo, y realice actos cada vez más humillantes. Esta parafilia incluye experimentar humillación o vergüenza provenientes de la pareja sexual, además del sentimiento de ser controlado o esclavizado. Esta actitud abarca amarres, restricciones sensoriales (vendar los ojos, privar de la respiración, cubrir la piel con diferentes materiales, recibir choques eléctricos), restricción del movimiento o cualquier actividad que cause humillación a la persona, como imitar animales o ser orinado, vomitado o defecado encima, al combinarse con las parafilias de urofilia, vomerofilia o coprofilia. La combinación de parafilias más común es el masoquismo con sadismo. Existe toda una cultura relacionada con estas dos parafilias, donde se maneja un intercambio de poderes sexuales, todo con un fin de excitación sexual. Mientras el sadista obtiene placer de causar y percibir dolor desde su pareja, el masoquista completa el ciclo al obtener placer de ser castigado y humillado. Este intercambio de poderes y dolor se da siempre en el contexto de consentimiento. Es tanta la relación de sadismo y masoquismo que Aggrawal propone verlo como espectro muy amplio de intercambio de dolor, teniendo al sadismo extremo como uno de los puntos más raros e intensos y al masoquismo puro patológico en el otro extremo.

Como la humillación y el dolor son parte del juego sadomasoquista, los gritos de dolor y los ruegos de que se detengan son parte del juego también, pretendiendo que quiere detenerse pero sin desearlo realmente. Esto puede dar lugar a interrupciones en el juego y romper la fantasía y la excitación, así que los dos participantes se ponen de acuerdo con anterioridad, muchas veces poniendo sobre la mesa los límites y condiciones de este juego. Es común la utilización de “palabras seguras”, un código o serie de palabras utilizadas por el masoquista para dar a entender que la actividad del sadista está llegando a los límites tolerables del dolor o emociones. Estas palabras pueden ser utilizadas para detener la actividad, o seguirla pero bajar el nivel de intensidad. Las comunidades sadomasoquistas muchas veces requieren de una palabra segura, para avanzar la intensidad de las escenas en las que se ven involucradas y empujar los límites del placer sadomasoquista contando con la confianza total de que estos límites serán respetados. Si no se utilizan, se puede llegar a la desconfianza, y peor aún, el comportamiento no consensual. Por este motivo, la comunidad sadomasoquista ha adoptado el lema “sensato, seguro y consensuado”, para disfrutar de una relación sadomasoquista. Por ello el sadista no sólo inicia una actividad dolorosa tras otra, sino que comienza con una rutina predeterminada con alto nivel de dificultad y destreza, siempre observando el lenguaje corporal y los límites de su pareja. Actualmente se considera que el masoquista controla la acción, al poner los límites de la violencia en el juego sexual.

Estas actividades son peligrosas si no se llega a un límite o un control. Aggrawal menciona una práctica peligrosa, la asfixiofilia, que involucra la excitación sexual mediante la privación de oxígeno, por lo regular por medio de la estrangulación. Menciona que el masoquismo es una de las parafilias con mayor prevalencia entre mujeres, cita cifras desde 5 hasta 20% de practicantes femeninos.

El diagnóstico del masoquismo requiere que se cumplan los siguientes requisitos:

- A. Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos que implican **el hecho (real, no simulado) de ser humillado, golpeado, atado o cualquier otra forma de sufrimiento.**
- B. Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

De manera similar a otras parafilias, se requiere un malestar clínico para considerarse patología. Aggrawal menciona que siendo una práctica altamente popular, podría considerarse como actividad erótica sofisticada e inocua.

Las causas del masoquismo son variadas. Una de las teorías más populares es la liberación de endorfinas, que inducen sentimientos de euforia; al ser liberadas secundariamente a la sensación dolorosa, causan placer al masoquista. Aggrawal recuerda que existen sensaciones que pueden considerarse placenteras en un estado de excitación sexual, pero que al encontrarse en un estado de no excitación son dolorosas para la misma persona. El autor también describe una causa evolucionaria, al presentar un estudio que refleja un ritual de violencia y relaciones sexuales: 24 especies de mamíferos utilizan mordidas mientras mantienen relaciones sexuales. Se ha observado que este dolor induce la ovulación en las hembras, mediado por emociones fuertes y el sistema endocrino. Esta violencia se puede ver reflejada en el humano como masoquismo.

## Sadismo

Por **sadismo** se define al comportamiento sexual aberrante donde el paciente obtiene gratificación sexual al causar dolor o humillación a su pareja. Estos actos incluyen violencia física, que puede ir desde violencia leve, como azotes, nalgadas, mordidas o vendar los ojos, hasta causar lesiones serias, como electrocuciones, heridas cortantes, quemaduras, estrangulaciones, mutilaciones e incluso la muerte. La diferencia entre un sadista menor o mayor es la presencia de sangre; la diferencia de un leptosadista y un barosadista es la presencia del consentimiento de la víctima. El sadismo puede verse como un acto de humillación, al incluir actos de dominancia sobre la pareja, como vendarla, vendarle los ojos, mantenerla en una jaula o forzarla a realizar actos humillantes. Aggrawal explica que la excitación en el sadismo viene del **sufrimiento** de la víctima, no de realizar un acto violento, y para los sadistas sexuales causar dolor es sólo un medio para crear sufrimiento, así como respuestas secundarias, como obediencia, sumisión, humillación y miedo.

El concepto de sadismo viene de los trabajos de Richard von Kraft-Ebing, específicamente *Psychopathia sexualis*, donde describe una serie de comportamientos sexuales alternos acompañados de casos clínicos para ilustrarlos. Es aquí donde populariza el término sadismo, derivado de los escritos del Marqués de Sade, llenos de descripciones de violencia con el fin de gratificación sexual. En este tratado también se le da nombre al masoquismo, parafilia que ya se ha revisado. En realidad, muchas veces ambas parafilias se pueden observar en un mismo individuo, el cual intercambia su preferencia por sentir o provocar dolor dependiendo de la pareja con que se encuentra. Además, el sadismo puede verse combinado con otras parafilias, como el parcialismo (provocar dolor a una sola parte del cuerpo), pedofilia (provocar dolor a niños) o zoofilia (provocar dolor a animales). Es tanta la relación entre el sadismo y el fetichismo que en la cultura general se asocia al sadismo y masoquismo con ciertas prendas de ropa, como cuero, cadenas, látigos, máscaras y botas.

Las causas que llevan a una persona a participar como sadista sexual son muchas y variadas. Entre ellas, las anormalidades cerebrales y endocrinas parecen ser las que, por medio de estudios, están más ligadas a estas alteraciones. Eliseev y Kunikovskiy estudiaron las ondas electroencefalográficas de estos pacientes, encontraron marcadas diferencias con pacientes no sadistas, las cuales reflejaban cambios anatomopatológicos en las áreas temporales cerebrales. De la misma manera, Langevin indica que ciertas hormonas, especialmente andrógenos y hormonas gonadotropas, se ven involucradas en desbalances en casos de pacientes sadistas sexuales.

El DSM-IV requiere para el diagnóstico de sadismo sexual dos criterios:

**A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos que implican actos (reales, no simulados) en los

que el **sufrimiento psicológico o físico (incluyendo la humillación) de la víctima es sexualmente excitante** para el individuo.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

Una vez más, se requiere de un malestar clínico para diagnosticar sadismo sexual. Debe notarse que no todos los sadistas causan dolor para satisfacer sus deseos sexuales; aquí se diferencia el sadismo del **sadismo sexual**, término más adecuado para la parafilia revisada. El problema con el diagnóstico de sadismo sexual es que no todos los criminales que han participado en él aceptan haberlo realizado con un fin de excitación sexual.

Legalmente el sadismo no debería de tener objeción, siempre y cuando se trate de dos personas adultas, conscientes de lo que están haciendo, y con un consentimiento previo de las actividades que realizarán. Aunque dos sadomasoquistas realicen actividades parafilicas, no sería una parafilia patológica, ya que debido a que realizan su parafilia no sienten un malestar clínico; por tanto, están evitando un diagnóstico de enfermedad. Siempre y cuando exista un consentimiento, se puede justificar cualquier acción que en otro contexto pudiera considerarse un crimen grave, como es el sadomasoquismo. Existen casos de mujeres que llegan al clímax sólo si un hombre las golpea brutalmente, al extremo de causarle heridas contusas con los puños o fracturas. El consentimiento puede incluso convertir un caso de violación en una relación normal. En Reino Unido, la legislación más avanzada en cuanto a sadomasoquismo, en realidad existen casos donde la ley ha demostrado que no se requiere probar una falta de consentimiento para causar daño grave e ilegal. Bajo esta ley, una persona puede ser condenada por asalto y causar heridas ilegalmente incluso en el contexto de privacidad y consentimiento. Esto se equipara en contra de utilizar drogas: una persona es libre de tomar drogas, estando consciente de que éstas causarán daño a su cuerpo y mente; por tanto, se considera ilegal. Es ilegal permitir que alguien más cause daño o humillación a su cuerpo y mente por medio de la violencia sadomasoquista incluso con su consentimiento. El caso que permitió la creación de esta ley es conocido como "*Spanner case*" (caso de la llave), donde se arrestó a 42 homosexuales después de encontrar evidencia de sadomasoquismo extremo en un video. Era tan poderoso el contenido del video que la justicia inglesa realizó una extensa investigación al respecto, creyendo que los sadistas en realidad eran víctimas torturadas antes de morir. No existen leyes específicas en contra del sadomasoquismo en México.

## Voyerismo

El **voyerismo** o **voyeurismo** proviene de la palabra francesa *voyeur*, "el que observa". Consiste en el interés sexual aberrante de contemplar personas que realizan un acto íntimo, como mantener una relación sexual, desvestirse, estar desnudo o estar vestido con ropa estimulante para el observador sin que la víctima esté consciente de que es observada. La diferencia entre la normalidad y la patología es el conocimiento de la víctima de que está siendo observada. Esta no es una parafilia reciente; de hecho existen múltiples pasajes de la Biblia que muestran diversos personajes relevantes involucrados en el voyeurismo.

Los criterios de diagnóstico de voyeurismo dados por el DSM-IV son:

**A.** Durante un periodo de al menos seis meses, fantasías sexuales recurrentes y altamente excitantes, impulsos sexuales o comportamientos que implican el hecho de **observar ocultamente a personas desnudas, desnudándose o que se encuentran en plena actividad sexual**.

**B.** Las fantasías, los impulsos sexuales o los comportamientos provocan malestar clínicamente

significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo.

Por lo regular, la masturbación acompaña al acto de observar. Esta observación puede darse por diferentes métodos, como observar a la víctima a distancia, a través de orificios, o utilizar cámaras escondidas o con lentes especializadas en fotografías de objetos lejanos. El voyeurista nunca interactúa con su víctima, sino que permanece ajeno a la participación; el factor sorpresa y el miedo a ser descubierto le produce excitación. Aggrawal dice que por ello un voyeurista tiene más placer al observar a personas desprevenidas que normalmente no consentirían esta acción que a una desnudista pagada; aunque sería más sencillo ver desnudez de esta manera no existiría el riesgo de ser atrapado. Es hasta cierto punto normal que el hombre, por ser un animal visual y depender de ello para iniciar o mantener una excitación sexual, sea el que mayor participación tenga en esta parafilia. Esto se refleja en la cantidad de material pornográfico dirigido a hombres. Sin embargo, la patología inicia al no detener esta observación y que su necesidad sea tan intensa que produzca malestar o deterioro social. El perfil del voyeurista incluye a los jóvenes, por su timidez e incapacidad para mantener una relación sana, y a los hombres viejos, por impotencia.

Existen diferentes tipos de voyeuristas. El **seudovoyeurista** es la persona que aunque tenga fantasías de observar personas en situaciones íntimas, se encuentra cómodo con sus fantasías; por tanto, no cumple los criterios del DSM-IV. El **voyeurista oportunista** tiene un deseo latente de realizar el acto voyeurista, pero sólo lo realiza cuando se presenta la oportunidad. Existe el **voyeurismo por video** —considerado crimen en Estados Unidos—, donde por medio de cámaras y otro equipo de grabación instalado en baños o cuartos privados de las víctimas, un voyeurista graba y observa a una persona. Este crimen puede multiplicarse debido a la facilidad de trasladar estas imágenes o videos a la Internet. La **escoptofilia** es el voyeurismo con una “víctima” que sabe que es observada. La **alopelia** es sinónimo de voyeurismo, pero también puede referirse a la observación de una persona mientras mantiene una relación sexual. Si la persona en esta relación es el amante del voyeurista, se considera entonces **mixoscopia**.

El manejo de los voyeuristas con mejores resultados incluye análogos de la GnRH, así como psicoterapia, siendo un tratamiento a largo plazo con observación cercana. Se busca que el voyeurista acepte otras formas de sexualidad sana a largo plazo, sustituyendo la excitación por otro foco de atención, así como cuidar la impulsividad y las relaciones interpersonales.

## Coprofilia

La **coprofilia** es la parafilia en la cual se obtiene placer sexual por medio de las heces, sea su presencia, olor, sensación o el mismo acto de la defecación. Viene del griego *kopros*, excremento, y *philia*, amor. Está clasificada dentro del DSM-IV como una de las siete parafilias en el apartado de parafilia no especificada. Se llama **coprofagia** al acto de comer las heces, sea o no para lograr la gratificación sexual. Aggrawal menciona casos de coprofagia en pacientes con retraso mental, alcoholismo, trastorno obsesivo-compulsivo, esquizofrenia, delirio y demencia. Este acto puede llevar a enfermedades transmitidas por vía oral-fecal, o por patógenos fecales que pueden infectar vagina, ojos o vías respiratorias, especialmente si se realiza sin la comprensión de estos riesgos. La coprofilia, como otras parafilias, tiene diferentes niveles de afectación, que van desde tener fantasías con defecación hasta requerir las heces para mantener una excitación. En ocasiones se asocia a los juegos masoquistas, siendo humillante el hecho de ser defecado encima o involucrar las heces. El estado legal de la coprofilia es poco específico, mientras se practique de manera segura y privada, pocas veces merece atención legal.

## Clismafilia

La **clismafilia**, también conocida como **klismafilia**, es una parafilia que consiste en la excitación sexual a través del uso y colocación de enemas, para usarlas en uno mismo o en la pareja. Viene acompañada del uso de diferentes instrumentos médicos como parte de un fetichismo. La excitación no viene en sí del juego anal, sino del ritual de colocación de la enema. Esta parafilia está incluida en el DSM-IV, bajo el apartado de parafilias no especificadas. Si no se siguen los pasos y precauciones debidas al colocar las diferentes enemas, se ocasionan lesiones a recto y ano, sea por mala utilización de la instrumentación anal o el uso de líquidos no seguros para la enema.

## Escatología telefónica

La escatología telefónica se refiere a la parafilia en la que el paciente obtiene gratificación sexual al realizar o escuchar llamadas telefónicas cargadas con comentarios sexuales. Se ha ampliado para incluir no sólo llamadas telefónicas, sino también mensajes de texto telefónico, diversos métodos de comunicación por Internet y otros medios de comunicación. Una de sus características es la carencia de consentimiento de parte de la víctima. El paciente, mayormente masculino, llama a una víctima, por lo regular femenina, y realiza un exhibicionismo acústico, para luego colgar. Esta persona se elige al azar, desde teléfonos con números no rastreables. El paciente llama para luego describir ciertas fantasías o actividades sexuales, frecuentemente mientras se masturba. Lo que el escatólogo telefónico busca es la **reacción** de la víctima, ya sea de enojo o de choque. Algunos escatólogos son más refinados, pues engañan al inicio de la llamada a la víctima haciéndola creer que se trata de un agente de recolección de datos, preguntando detalles cada vez más íntimos, al grado de llegar al voyeurismo o exhibicionismo acústico sin que la víctima esté consciente de ello.

Casos en donde una pareja se llama y tienen una conversación cargada de erotismo pueden servir como excitación previa a una relación sexual. De la misma manera, existen líneas telefónicas donde se llama para escuchar conversaciones sexuales de parte de una persona contratada con ese fin. En ambos casos se trata de adultos con total consentimiento de por medio.

Aggrawal menciona que, junto al exhibicionismo, la escatología telefónica es una de las parafilias más comunes dentro del medio. Se menciona un estudio donde se reporta incidencia del 84% de pacientes femeninos víctimas de ofensas sexuales, de éstas 61% mencionó la escatología telefónica.

En diversas legislaturas se castiga a estas llamadas, la mayoría bajo el crimen de causar daño o intimidar a la víctima, como India o Australia. Asimismo, la ley en Reino Unido y Estados Unidos persigue a la escatología telefónica, castiga si el mensaje tiene insultos o causa comportamiento destructivo.

El DSM-IV incluye a la escatología telefónica como una de las siete parafilias bajo la clasificación de “parafilia no especificada”.

## Necrofilia

Como **necrofilia** se conoce a la parafilia en la que el paciente tiene atracción sexual por los cadáveres. Tiene sus raíces en el griego *nekros*, muerte, y *philia*, amor. Estos cuerpos pueden ir desde ser recientemente fallecidos, sin presentar los signos de muerte y asemejan a una persona meramente dormida. Otros gustan de diversos grados de putrefacción, e inclusive disfrutar de los huesos de los cadáveres. Existen también variedades no patológicas de esta parafilia: en esta categoría entraría el

paciente que disfruta de tener relaciones con una pareja que simula estar muerta, maquillándola para simular palidez y livideces o enfriándola para simular el enfriamiento cadavérico. Aggrawal menciona un tipo de necrófilos, los románticos, quienes no resisten la pérdida de un ser querido, y al morir éste se quedan o embalsaman su cuerpo o partes del mismo. La necrofilia puede llegar a grados extremos, al no tener relaciones con personas vivas o matar a alguien para tener relaciones con su cuerpo muerto.

Por lo regular se trata de pacientes con dificultades en su autoestima, por lo que buscan parejas que no se resistan, o incapaces de rechazarlos. Su necesidad de ejercer poder y humillación sobre alguien los lleva hacia los cuerpos, indefensos e incapaces de relatar lo sucedido. En ocasiones, esto puede enmendar su carencia de autoestima. Otras veces hablamos de pacientes que se ven enfrentados con la oportunidad de tener relaciones con los cuerpos, y debido al aislamiento, secrecía o soledad se vuelven necrófilos. Se trata casi exclusivamente de pacientes masculinos. El sexo de los cadáveres se trata por lo regular del sexo opuesto.

Esta parafilia puede asociarse también a otras parafilias. Como ejemplo tenemos al sadismo, cuando se mutila, humilla o golpea un cuerpo recientemente fallecido; zoofilia, cuando se tiene preferencia por relaciones con animales muertos, o pedofilia, al preferirse cadáveres de niños.

El **vampirismo** es una variante de la necrofilia donde el paciente siente satisfacción sexual al ingerir sangre. Esta obsesión por beber sangre puede ser independiente del método utilizado para obtenerla. En ocasiones, la sangre puede ser fresca, obtenida de humanos, animales o venir de la criopreservación. Aggrawal menciona que la causa viene de una experiencia en la niñez, la cual conduce al paciente a una emoción fuerte por medio de la sangre; en la pubertad, esta emoción puede evolucionar hacia la excitación sexual, muchas veces acompañada de sensación de poder y control. Su importancia legal reside en que el paciente llega a causar heridas en personas que no han dado su consentimiento para ello, o que el paciente ataca a otra persona para conseguir su sangre.

## Urofilia

El término **urofilia** se refiere a la parafilia en la cual el paciente siente placer o excitación sexual al ver, oler, consumir o sentir la orina propia o de otra persona, así como el acto mismo de la micción o ser orinado encima. Este término tiene sus raíces en las palabras griegas *ouron*, que significa orina, y *philia*, amor. También se le conoce como urolagnia, undismo y lluvia dorada. Es una de las siete parafilias incluidas en el DSM-IV en la categoría de “parafilia no especificada”. Al igual que la coprofilia, se relaciona con el sadomasoquismo, al orinar encima de la pareja para humillarla o evitar la micción hasta llegar al punto de la incontinencia, una vez más bajo la humillación. También se puede asociar al voyerismo, al observar a personas mientras orinan, o exhibicionismo al permitir que otras personas observen mientras la persona orina. La urofilia incluye observar el acto de orinar, ser orinado encima, orinar encima de alguien, ingerir la orina propia o de otra persona, observar que alguien se orine con la ropa puesta o una mezcla con fetichismo de pañales, así como ver, sentir u oler la misma orina o una prenda de ropa empapada de orina. Al contrario de la coprofilia u otras parafilias, la urofilia es inofensiva, ya que a menos que el paciente tenga una infección de transmisión sexual o infección urinaria, la orina es estéril. Es rara la mención de urofilia en las legislaturas, y salvo excepciones como en Wisconsin, Estados Unidos, no se considera ilegal.

**Emetofilia** es el término utilizado para describir la parafilia en la cual se logra la satisfacción sexual al vomitar, observar el vómito o permitir ser vomitado. También se le conoce como vomerofilia, del latín *vomere*, vómito, y del griego *philia*, amor. Puede incluir excitación al escuchar u observar el proceso del vómito. Se relaciona la causa de excitación por vómito al comparar este proceso con una

eyaculación peniana normal; en ambos procesos se tiene espasmo, eyeción de fluido desde el interior del cuerpo y sensación de desahogo o consuelo posterior. Esta secuencia asemeja una relación sexual u orgasmo, siendo fuente de excitación para el emetofílico. Así como la coprofilia o urofilia, la emetofilia se relaciona con el sadomasoquismo, al vomitar encima de la pareja, ser vomitado u obligar a la pareja a vomitar, todo como parte del juego de poder y humillación.

## Zoofilia

La zoofilia es la práctica de relaciones sexuales con animales. Viene de las palabras griegas *zōion*, animal, y *philia*, amor. También se llama bestialidad, aunque diversos autores mencionan que zoofilia se refiere al hecho de mantener una relación emocional con un animal, buscando su bienestar o inclusive su “consentimiento” o usar las pieles o características de éstos en relaciones humanas. Esas personas pueden incluso formar una relación romántica con el animal; por tanto, el coito es alcanzado como consecuencia de esta relación emocional, como si lo hicieran con otro ser humano, nunca lastimando al animal. Los zoofílicos pueden incluso considerar tener un cuarto tipo de orientación sexual hacia los animales. La **bestialidad** es el hecho de tener una relación carnal con un animal, muchas veces abusando de éste. El animal es sólo un medio para lograr la satisfacción sexual, muchas veces por soledad, oportunismo o aislamiento. El caso más extremo de patología zoofílica es aquel donde el paciente requiere lastimar o matar al animal mientras tiene relaciones con éste para su excitación sexual. A veces el paciente pide a su pareja que actúe como cierto animal o se vista con sus pieles, ya que la idea de tener relaciones con un animal lo excita.

El informe Kinsey arroja datos interesantes acerca de la prevalencia de esta parafilia, dictando que hasta 8% de la población masculina había recurrido a la zoofilia. Si se incluía solamente a personas en el ambiente rural, la incidencia se elevaba a 40 y 50% de pacientes masculinos.

Estos actos provocan repulsión en las comunidades. En diversas jurisdicciones estos actos son ilegales, mientras que en otras están penados bajo leyes de protección animal, no tanto de una ofensa sexual. En países, como Nueva Zelanda, inclusive la venta y posesión de pornografía relacionada con la zoofilia es penada. Entre los países donde está permitida se incluyen Dinamarca, Suecia, Holanda y Dinamarca.

La zoofilia es una de las parafilias más **peligrosas**. Al manejar un animal, salvaje o domesticado, es difícil predecir cómo se comportará éste, especialmente bajo estrés si es víctima de la bestialidad. En realidad es fácil que un acto de bestialidad se salga de control, especialmente si se utilizan animales grandes, como caballos o vacas, o con garras o dientes, como perros o gatos. Por último, se deben considerar las diversas zoonosis, enfermedades que pueden pasar de animal a humano en contacto físico directo. El riesgo de zoonosis es aún mayor si se encuentra en contacto con la saliva, sangre, semen u orina del animal. Estas enfermedades contactadas desde los animales incluyen brucelosis, leptospirosis, rabia, cisticercosis, enfermedad de Chagas, encefalopatía transmisible espongiiforme y enfermedad por arañazo de gato.

Las causas que llevan a una persona hacia la zoofilia son diversas. Puede llegar como consecuencia de abuso sexual, como parte de la experimentación de un niño o adolescente para llegar a la sexualidad adulta o como parafilia de oportunismo, donde sólo por tener el acceso a los animales y no tenerlo con vías sexuales normales se llega a esta parafilia. El sadismo y el masoquismo fácilmente se relacionan a la zoofilia, ya que para el masoquista la sumisión ante un animal puede ser fuente de humillación, y el sadista puede satisfacer deseos de tortura y homicidio con animales. Aggrawal menciona que una de las etiologías más presentes entre los zoofílicos es un ambiente familiar disfuncional. Un ambiente frío, distante y sin apoyo moral fácilmente provoca baja autoestima y pro-

blemáticas en el ámbito social. Si a esto se agregan traumas, como violación o abuso, el paciente se alejará de las personas para encontrar consuelo en los animales, muchas veces mascotas incapaces de causarles daño.

## Masturbación

La **masturbación** es el hecho de la estimulación sexual de los genitales realizado con las manos o algún instrumento o herramienta. Viene del latín *manus*, mano y *turbare*, molestar. Es un actuar común en hombres y mujeres de cualquier edad. No existe relación alguna documentada en textos médicos de que la masturbación cree o provoque algún tipo de patología física o psíquica; algunos autores incluso consideran **sano** el acto de la masturbación. Los estudios realizados por Kinsey en la década de 1950 arrojaron resultados que apuntaban que 92% de los hombres y 62% de las mujeres se ha masturbado.

La masturbación es un refuerzo en muchas parafilias; después de cometer un acto parafilico, el paciente se masturba para llegar al orgasmo. Éste puede funcionar como refuerzo de la acción parafilica. El paciente, en vez de sentir culpa o remordimiento por el acto cometido, comenzará por sentir placer o una asociación al placer debido al orgasmo obtenido por la masturbación. **La masturbación no es considerada parafilia**; llegaría a este estado si se prefiere la masturbación a una relación sexual. El término **onanismo** se utiliza como sinónimo, haciendo referencia a Onán, un personaje bíblico que en lugar de embarazar a la viuda de su hermano, retiró su pene al momento del clímax para interrumpir el coito y “derramar su semilla”. Puede utilizarse como sinónimo de masturbación, pero es más adecuado como sinónimo de *coitus interruptus*. En el ICD-10 la masturbación excesiva se incluye en los trastornos del comportamiento y emocionales.

**Felatora** o felación se refiere al acto de estimular el pene con la boca. Puede utilizarse para provocar el orgasmo masculino. Viene del latín *fellare*, chupar. Éste puede realizarse junto a la masturbación por otra persona, como método para alcanzar el orgasmo, como prevención del embarazo o como estimulación erótica previa a la relación sexual. Puede sustituir al acto sexual en caso de que sea difícil o peligroso realizarlo. Es más peligroso que la masturbación, ya que puede transmitir infecciones sexuales a través del semen; aun así, el riesgo es menor al que se tendría por medio de sexo vaginal o anal. La felación no se considera parafilia ni tiene un estado ilegal. El sexo oral también abarca al *irrumatio*, en el cual activamente se lleva el pene hacia la boca de un receptor, simulando con las caderas al acto sexual vaginal, siendo un acto más agresivo que la felación. Al acto del sexo oral realizado en los genitales femeninos se le conoce como **cunnilingus**, del latín *cunnus*, cuña, y *lingus*, lengua. Se utilizan la boca, lengua y labios para estimular la vulva y clítoris de su pareja. De igual manera, el término *anilingus* se aplica al acto de sexo oral sobre el ano de la pareja, independientemente del género.

El **tribadismo** es una forma de sexo no penetrante en el cual una mujer frota sus genitales en contra de su pareja, para lograr excitación sexual. En el caso de que se trate de dos mujeres, es posible que causen fricción mutua del clítoris entre los genitales sexuales femeninos en un movimiento en tijera. Constantemente se utiliza este término en el contexto lésbico, pero en realidad el tribadismo puede llevarse a cabo al realizar fricción en contra de cualquier parte del cuerpo de la pareja, sea masculino o femenino. Viene del griego *tribein*, frotar.

**Ninfomanía** es el término utilizado para definir a la exaltación del instinto sexual en una mujer. **Satiriasis** es el término utilizado para definir el deseo irresistible de practicar la cópula, es similar a la ninfomanía pero utilizado en un varón. El ICD-10 los incluye bajo la clasificación de “deseo sexual excesivo”.

El **narcisismo** es un tipo de personalidad en que el paciente se ama a sí mismo. En la sexualidad humana, Hurlbert lo describe como un patrón de comportamiento sexual que involucra un sentido

de habilidad sexual insuflado. El narcisista desea tener una relación sexual consigo mismo o con su imagen en el espejo.

## Prostitución en el menor

### Introducción

La **Convención sobre los Derechos del Niño** es un tratado de los derechos humanos realizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), donde se afirma que los niños tienen derechos únicos, entre ellos políticos, económicos, sociales, culturales y de salud. Este documento contiene dos protocolos opcionales; en el segundo de ellos prohíbe y condena la venta, prostitución y pornografía de menores, protegiéndolos por su estado vulnerable. A la fecha, este protocolo ha sido ratificado por 142 países, así como firmado por otros 24, por lo que es el tratado internacional con mayor aceptación global.

Dicho protocolo **define a la prostitución de menores** como el uso de un niño en actividades sexuales por remuneración o cualquier otra forma de ponderación. La prostitución infantil se trata de un subtipo de abuso sexual, pero tiene como peculiaridad que se involucra la explotación sexual de niños. En estos casos, el menor de edad da un servicio de prostitución a cambio de un beneficio monetario. Este término envuelve no solamente la definición de un niño, sino que también a cualquier menor de edad, o con una edad inferior a la de la mayoría de edad local. Esta definición, al contrario de muchas otras definiciones locales, indica que la prostitución no es cometida por el menor, sino por la persona que compra los servicios del menor. Además, se deben incluir los casos donde los niños que viven en la calle no intercambian estos servicios por dinero, sino también por comida, refugio o drogas.

A partir de este tratado se han constituido diferentes organizaciones internacionales que protegen los derechos de los menores. Al respecto, uno de los esfuerzos más importantes es el realizado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), llamado Convención sobre la Prohibición y Acciones Inmediatas para la Eliminación de las Peores Formas de Trabajo Infantil. Esta convención organiza esfuerzos internacionales para erradicar las peores formas de trabajo infantil, entre ellas la prostitución y la pornografía infantiles.

Oliveira menciona que la Asociación Multidisciplinaria Brasileña para la Protección de Niños y Adolescentes (ABPRAPIA) considera inadecuado el término *prostitución infantil*, pues en realidad los niños y adolescentes muchas veces no se prostituyen por elección informada, sino que alguien más está a cargo de sus decisiones sexuales. Inclusive diversas estancias internacionales engloban la prostitución infantil dentro de un universo de labores forzadas para los niños, igual solamente con la esclavitud. El término explotación es más adecuado, ya que abarca al concepto de dominación total del adulto sobre el niño, removiendo la responsabilidad sexual del menor.

La prostitución infantil es parte de un conjunto de prácticas llamadas **explotación sexual comercial infantil**. Constituye una forma de violencia en contra de los menores, donde se da un abuso sexual a cambio de remuneración económica o en bienes al niño o a una tercera persona. En este caso, el menor es tratado como un objeto sexual y comercial. No siempre se observa un intercambio monetario; existe la posibilidad que el menor cometa estos actos a cambio de necesidades básicas, como comida, hogar o educación. La explotación sexual comercial infantil incluye la prostitución y pornografía infantiles, además de turismo sexual. Diversos organismos internacionales consideran este crimen una forma contemporánea de esclavitud.

El Código Penal Federal de México establece en su Título Octavo, “Delitos contra el libre desarrollo de la personalidad”, entre sus varios capítulos la definición y castigos competentes para los diversos tipos de explotación sexual comercial. Uno de los más relevantes es el Capítulo I:

**Capítulo I.** Corrupción de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo.

**Artículo 200.** Al que comercie, distribuya, exponga, haga circular u oferte, a menores de dieciocho años de edad, libros, escritos, grabaciones, filmes, fotografías, anuncios impresos, imágenes u objetos, de carácter pornográfico, reales o simulados, sea de manera física, o a través de cualquier medio, se le impondrá de seis meses a cinco años de prisión y de trescientos a quinientos días multa.

No se entenderá como material pornográfico o nocivo, aquel que signifique o tenga como fin la divulgación científica, artística o técnica, o en su caso, la educación sexual, educación sobre la función reproductiva, la prevención de enfermedades de transmisión sexual y el embarazo de adolescentes, siempre que estén aprobados por la autoridad competente.

**Artículo 201.** Comete el delito de corrupción quien obligue, induzca, facilite o procure a una o varias personas menores de 18 años de edad o una o varias personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o una o varias personas que no tienen capacidad para resistirlo a realizar cualquiera de los siguientes actos:

- a) consumo habitual de bebidas alcohólicas;
- b) consumo de sustancias tóxicas o al consumo de alguno de los narcóticos a que se refiere el párrafo primero del artículo 193 de este Código o a la farmacodependencia;
- c) mendicidad con fines de explotación;
- d) comisión de algún delito;
- e) formar parte de una asociación delictuosa, y
- f) realizar actos de exhibicionismo corporal o sexuales simulados o no, con fin lascivo o sexual.

A quien cometa este delito se le impondrá: en el caso del inciso *a*) o *b*), pena de prisión de cinco a diez años y multa de quinientos a mil días de salario mínimo vigente; en el caso del inciso *c*), pena de prisión de cuatro a nueve años y de cuatrocientos a novecientos días multa; en el caso del inciso *d*) se estará a lo dispuesto en el artículo 52 del Capítulo I, del Título Tercero del presente Código; en el caso del inciso *e*) o *f*), pena de prisión de siete a doce años y multa de ochocientos a dos mil quinientos días de salario mínimo vigente.

Quando se trate de mendicidad por situación de pobreza o abandono, deberá ser atendida por la asistencia social.

No se entenderá por corrupción, los programas preventivos, educativos o de cualquier índole que diseñen e impartan las instituciones públicas, privadas o sociales que tengan por objeto la educación sexual, educación sobre función reproductiva, la prevención de enfermedades de transmisión sexual y el embarazo de adolescentes, siempre que estén aprobados por la autoridad competente; las fotografías, grabaciones en video o en audio o las imágenes fijas o en movimiento, impresas, plasmadas o que sean contenidas o reproducidas en medios magnéticos, electrónicos o de otro tipo y que constituyan recuerdos familiares.

En caso de duda, el juez solicitará los dictámenes de peritos para evaluar la conducta en cuestión.

Quando no sea posible determinar con precisión la edad de la persona o personas ofendidas, el juez solicitará los dictámenes periciales que correspondan.

Estos artículos tienen como cometido principal proteger al menor; gran cantidad de las acciones descritas en este artículo caen en la acción del adulto delincuente de habituar al menor a actividades no apropiadas para su edad, para que éste entienda que son normales, y luego cometerlas en su contra con mayor facilidad.

En la mayoría de los casos se ve involucrado un adulto durante la transacción de bienes sexuales por beneficio económico. El adulto controlará las actividades sexuales del menor, muchas veces sin un intercambio o beneficio directo para el menor. El Departamento de Justicia de Estados Unidos menciona que 75% de los menores de edad de sexo femenino trabajan para un **proxeneta**, también conocido como padrote, alcahuete o chulo. Los menores pueden acabar manteniendo a estos proxenetas en lugar de a sí mismos, y éstos pueden aprovechar la fragilidad emocional de los menores al simular el cariño o la estabilidad de un hogar que no tienen para mantener esta enferma relación. El Código Penal Federal de México define y castiga estos actos bajo el nombre de **lenocinio**.

**Capítulo IV.** Lenocinio de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo.

**Artículo 204.** Comete el delito de lenocinio de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo:

- I. toda persona que explote el cuerpo de las personas antes mencionadas, por medio del comercio carnal u obtenga de él un lucro cualquiera;
- II. al que induzca o solicite a cualquiera de las personas antes mencionadas, para que comercie sexualmente con su cuerpo o le facilite los medios para que se entregue a la prostitución, y
- III. al que regentee, administre o sostenga directa o indirectamente, prostíbulos, casas de cita o lugares de concurrencia dedicados a explotar la prostitución de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo, u obtenga cualquier beneficio con sus productos.

Al responsable de este delito se le impondrá prisión de ocho a quince años y de mil a dos mil quinientos días de multa, así como clausura definitiva de los establecimientos descritos en la fracción III.

Los menores muchas veces se ven orillados a tomar esta decisión por la frágil estructura social que permite que los adultos tomen ventaja de su vulnerabilidad y sea posible su explotación sexual. La prostitución en el menor en gran parte no es organizada, se realiza en ambientes muy específicos y muy ocultos, como burdeles, bares o casas utilizadas para este delito. En los casos donde la prostitución infantil forma parte de una red delictiva, ésta involucra otros crímenes como la trata de blancas o el secuestro.

Los menores pueden verse involucrados por sus propios medios en el crimen de prostitución de menores. Los infantes en condiciones precarias pueden **intercambiar favores sexuales** a cambio de tener seguridad, hogar o comida. Saunders menciona que muchas veces es difícil estudiar o censar a estos niños, ya que inclusive ellos mismos no definirían este intercambio sexual como prostitución. En ocasiones, algunos menores saben de su especial estatus como **fetiche**, así que interpretan este particular estado como una ventaja, haciendo que adultos den remuneración económica a cambio de favores sexuales. Esta remuneración no solamente se trata de dinero, sino que inclusive, y especialmente en sociedades consumistas, se trate de regalos costosos, como prendas de vestir o artículos electrónicos.

El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) menciona que gran parte de esta explotación a menores es consecuencia de su ingreso inicialmente al negocio de la prostitución entre adultos. Una vez dentro de esta red, es fácil el abuso a estos niños en los ámbitos local o internacional.

Ciertas barreras para la intervención de la aplicación de la ley correcta son únicas para este crimen. Es común que este último se maneje a escondidas, y los números tienden a ser subreportados, muchas veces se notifican sólo pocos casos. En ocasiones se tienen como crimen de poca prioridad. Los menores muchas veces mienten al ser arrestados, haciéndose pasar por adultos para evitar la rehabilitación. En diversos países se ve aceptado que un menor tenga relaciones con un adulto. Todas estas barreras hacen aún más difícil la clasificación y el castigo para este crimen.

## Causas y precipitantes

El Departamento de Justicia de Estados Unidos menciona que los jóvenes se ven forzados a la prostitución de cuatro maneras diferentes:

1. Como último recurso para su supervivencia en las calles.
2. Secuestro.
3. Presión de parte de los padres.
4. Acuerdos entre padres y traficantes.

La prostitución infantil ha sido fuertemente relacionada con la **pobreza** como su **factor de riesgo** más importante. Los niños sin hogar que habitan áreas geográficas con un alto índice de pobreza recurren a la prostitución como el último recurso para su supervivencia; a esto se le suma que los traficantes de menores buscan menores con tales características por su vulnerabilidad, haciéndolos blanco fácil para la manipulación. Las áreas geográficas más fuertemente relacionadas con el tráfico y prostitución de menores se ubican en Asia menor y Latinoamérica, debido a sus altos índices de pobreza y facilidad de entrada de traficantes y clientes desde países desarrollados.

La pobreza conlleva oportunidades de trabajo limitadas, con circunstancias económicas muy precarias para la familia y los niños, llevando a una explotación por los mismos ciudadanos. Brasil y Tailandia son países populares para la realización de este crimen; las oficinas del Instituto para la Investigación del Sistema de Salud de Tailandia estima que el 40% de los individuos trabajando como sexoservidores son menores de edad. El Buró Central de Investigación de India informa que en este país alrededor de 1.2 millones de niños se ven involucrados en la prostitución (figura VIII-12). El Departamento de Justicia de Estados Unidos menciona que la edad promedio en que una niña entra al negocio de la prostitución es de 13 años; para los varones, la edad promedio es de 12 años.

Estas estadísticas constantemente se ven criticadas al no poder demostrar con cifras exactas el impacto de la prostitución en menores. En ocasiones los números son sobreestimados, ya que en ocasiones los niños no se consideran sexoservidores, sino sólo mencionan que han intercambiado favores, o lo han considerado. Oliveira toca un punto importante al revisar las estadísticas de estos países, al mencionar que su fin es demostrar la seriedad del problema, pero constantemente olvidan que la importancia de este asunto reside en su impacto social y humano, no tanto en su número.

La **vida en las calles** es otro factor de riesgo muy importante. Muchos menores se ven obligados a vivir en las calles al tener altos índices de violencia en el hogar, caen en un mundo callejero sin tener las habilidades necesarias para su supervivencia. Su corta edad, falta de educación y vulnerabilidad emocional contribuyen para que requieran de sexo como forma de supervivencia, así lo define Klain. Al contar con habilidades limitadas, usan el sexo para intercambiarlo por comida, dinero, drogas o

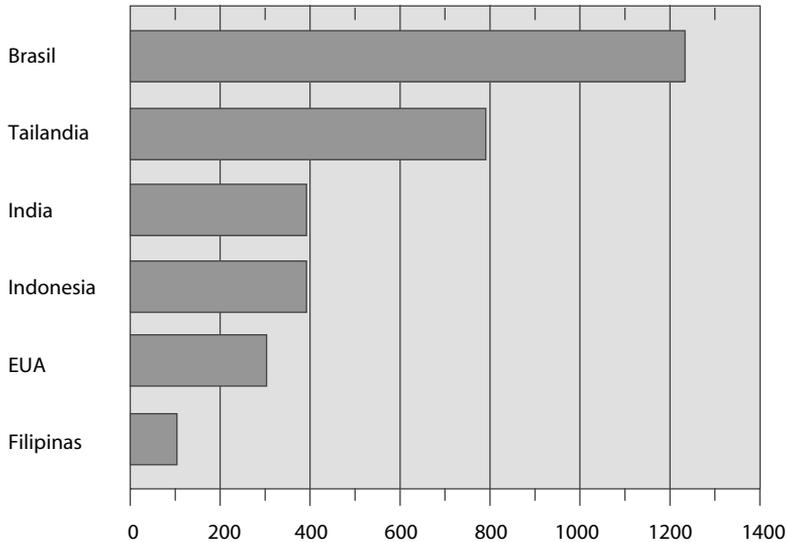


Figura VIII-12. Prostitución infantil en países selectos (miles de personas). Fuente: [http://www2.huberlin.de/sexology/ECE6/html/child\\_prostitution\\_2.html](http://www2.huberlin.de/sexology/ECE6/html/child_prostitution_2.html)

protección. Los hogares de donde estos menores huyen constantemente involucran abuso físico, emocional o sexual.

Muchas veces los padres se ven presionados a obtener dinero de cualquier manera, y terminar por vender a sus hijos a traficantes que prometen trabajos seguros en la ciudad, sea de niñeras, empleados, modelos, etc.; al momento de llegar a la ciudad, las niñas pagan los costos de transporte y comida a través de la prostitución. En ocasiones son los mismos padres los que realizan la prostitución de sus hijos, actuando como proxenetas.

La discriminación de géneros puede ser una causa de la prostitución infantil; en países pobres, las niñas tienen pocas oportunidades de trabajo, son orilladas a ejercer la prostitución. Tanto la idea de que el hombre vale más que la mujer como la idea de que los adultos dominan a los niños son factores de riesgo muy importantes, ya que violan los derechos naturales de cada individuo.

Cuando los niños se ven involucrados en la prostitución, muchas veces son forzados a alejarse de sus hogares, aislándolos de la gente que los puede proteger, como padres, amigos o tutores. En este estado de aislamiento es difícil que formen relaciones nuevas, salvo aquella con la persona que los victimiza. Esta técnica rompe la voluntad de la menor y la separa de su vida previa, previniendo así que vuelva a su hogar o que pida ayuda. La red de delincuentes que maneja a los menores es altamente efectiva, incluye a los mismos traficantes, choferes, taxistas, dueños de hoteles, moteles, prostíbulos y bares, políticos, agencias de modelaje, policía e incluso los mismos padres de familia. Esta experiencia deshumaniza al menor, siendo fácilmente manipulable. El abuso físico es común y puede expandirse hacia la familia del menor, o en caso de embarazo al bebé.

Los proxenetas abordan a menores vulnerables, tienden a convertirse en sus amigos y proveer compañía. Prometen dinero y un estilo de vida cómodo con la intención de hacer saber a la menor que pertenece a ese estilo de vida, haciéndola sentir querida o importante. Los menores son más fáciles de manipular que los adultos, tienen habilidades limitadas y autoestima baja. Eventualmente puede desarrollarse una dependencia emocional y psicológica como sustituto del hogar que el

menor ha dejado. Pronto el proxeneta lleva esta dependencia a otra persona, forzando al menor a tener relaciones sexuales, evolucionando luego al sexoservicio como condición para su “amor”; esto mantiene la percepción de una relación, escondida bajo una realidad de control y abuso.

## Consecuencias

Como lo menciona Klain, un menor que ha estado en contacto con la prostitución puede padecer consecuencias en los niveles físico, psicológico, espiritual y de su desarrollo social, tan serias como para poner su vida en peligro. Casi nunca recuperará la confianza en los adultos, haciendo difícil su reintegración a una sociedad normal.

Harris menciona en un estudio a 143 niños en Guatemala que muchos menores recurren al sexoservicio como comercio para asegurar su supervivencia. Como consecuencia del tipo de vida que estos niños llevan, Harris muestra que 100% de los pacientes estudiados informa que sufrieron algún tipo de abuso sexual, todos mencionaron la utilización de drogas, y 93% aseguró padecer o haber padecido algún tipo de infección sexual. Al hablar de explotación sexual comercial, diversos autores la definen tanto con la transacción monetaria como con la pérdida de salud mental de la persona explotada.

Klain menciona que los menores involucrados en la prostitución son dos veces más propensos a padecer problemas de salud mental, trastornos del pensamiento o de la personalidad, al compararlos con menores viviendo en las calles pero que no procuran el sexo callejero. El autor menciona que muchas menores de sexo femenino usan diferentes apodos para atraer clientes nuevos, o para evitar tener perfiles criminales abultados. Esto puede llevar a utilizar comportamientos dissociativos como una técnica de preservación. Saunders menciona un alto índice de suicidios entre niños de la calle, el cual se duplica al hablar de niños que han recurrido a la prostitución como un medio de supervivencia.

En la lista de Bosky respecto de los 10 factores de riesgo más comunes para adquirir una infección de transmisión sexual se incluyen:

- Sexo sin protección.
- Múltiples parejas sexuales.
- Inicio de actividades sexuales a temprana edad.
- Uso de alcohol y drogas.
- Intercambio de sexo por dinero o drogas.
- Cohabitar en una comunidad con alta prevalencia de infecciones sexuales.
- Padecer otra infección de transmisión sexual.

Tales factores se ven implicados en los menores involucrados en la prostitución, elevando su riesgo de **padecer una infección de transmisión sexual**. Si se agrega la posibilidad de realizar encuentros homosexuales y el uso de drogas por vía intravenosa, se asume una alta posibilidad de contraer VIH. Klain menciona que 83.7% de los menores sin hogar participa en por lo menos uno de estos factores de riesgo. El uso de drogas sólo empeora su situación, al inhabilitar su juicio al momento de manejar contactos sexuales de alto riesgo.

Diversos autores mencionan también el riesgo de los menores al incluir entre sus factores de riesgo un mito urbano conocido como “la cura virgen”, que consiste en que es más seguro tener una relación sexual con un menor, o que esta relación curará de ciertos padecimientos sexuales a la persona que tiene una relación con el menor. En realidad, es el menor el que se halla en un riesgo elevado de contagio. Esta idea pudo haber evolucionado desde las leyendas cristianas, donde mártires vírgenes eran protegidas por su pureza. Melrose menciona que en ciertos círculos se considera a los

menores como “condones vivientes”, al estar libres de infecciones de transmisión sexual y asegurar una relación sexual sin riesgo de contagio. Existen tres teorías para el mito de la cura virgen: que el adulto crea que el menor cure el VIH al tener relaciones con él; que no sea posible contraer VIH de una virgen y sea seguro, y que el infractor desee contagiarse con VIH a un menor.

Nair menciona que estos niños viven en un estado permanente de **miedo**, al temer regaños o abuso físico por parte de sus proxenetas, temen ser víctimas de abuso sexual o actos sadistas de los clientes; por último, temen ser aprehendidos por la policía, o que sus denuncias sean ignoradas. Esto causa alta incidencia de depresión, desesperación, uso de drogas y suicidios.

El abuso físico puede causar **traumatismos físicos** que no se procuran hasta que el niño se encuentra lastimado o enfermo. Este abuso es constante por parte de los proxenetas; la violencia de los clientes es esporádica pero también peligrosa. Esto también aplica para su nivel de nutrición, y la alta incidencia de infecciones sexuales.

El nivel de **nutrición** de un menor involucrado en la prostitución no es el óptimo debido a diferentes causas. Si éste vive en la calle, la comida a la que será expuesto será poca y esporádica. Klain menciona que gran parte de estos alimentos consiste en cafeína, grasa y carbohidratos; la ingesta de éstos se acompaña de cigarrillos, alcohol y drogas diversas, que empeoran la calidad de vida, además de que los menores gastarán su poco dinero en estas adicciones en lugar de comida.

Una de las consecuencias más graves para la psique de un niño que ha sido víctima de la prostitución infantil es la **exclusión social**, acompañada de su dificultad para tener un sano reingreso al lugar social donde debería de estar, sea su hogar o la escuela. Esto es a consecuencia de su baja autoestima, la idea de que él mismo escogió vivir una vida de prostitución, y el rechazo social de los ciudadanos ordinarios, quienes no están informados de las complejidades sociales, económicas y familiares que llevan a un niño hacia la prostitución.

Esta exclusión social lleva a otras patologías psiquiátricas, como depresión y limitación de oportunidades, sea por el estigma social o las limitaciones psíquicas del menor. Además, los menores no sólo se ven involucrados en la red de prostitución, sino que cometen otros crímenes o ingresan a una organización delictiva, lo que propicia que su percepción de la sociedad cambie de ser víctimas a ser culpables, ello dificulta su reingreso a la sociedad.

La **pornografía infantil** es utilizada como medio de control en contra del menor. Los adultos toman fotografías del menor, y amenazan con chantaje en su hogar o con sus amigos, haciendo que el menor crea que ya es parte de la red de criminales. Esta pornografía también se usa como método para romper la resistencia del menor hacia el mundo de la prostitución. Esta pornografía se vende y aumenta las ganancias del adulto, a pesar de la salud mental del menor.

Oliveira menciona que el menor forma la concepción del ser y su propia imagen a partir de las comparaciones con otros, la reacción de terceros hacia él y la observación de él mismo. Cada una de estas reacciones incrementa o disminuye su **autoestima**; la lástima y el desprecio solamente logran que el menor se sienta culpable y su imagen se degenera.

Kaplan evaluó la **utilización de drogas** entre prostitutas. Concluyó que esta utilización de drogas no sólo es consecuencia de la línea de trabajo en donde se encuentran estos pacientes, sino que también es consecuencia de la estigmatización social que sufren. Las prostitutas que trabajan en un ambiente estable, donde esta profesión se encuentra decriminalizada y existe mayor libertad sexual y poco riesgo de infección o traumatismo por medio de los clientes o proxenetas, tienden a consumir un número inferior de drogas. Las prostitutas en un ambiente inestable, ilegal o abusivo, como las involucradas en la prostitución infantil, tendrán un ambiente psicológico más estresante y estigmatización social, resultando en uso de drogas más elevado. Éste lleva también a dependencia, la cual es explotada por los adultos que manejan a los menores para mantenerlos sujetos a ellos

como fuente estable de esta adicción. La depresión clínica, los bajos índices de autoestima y el uso de drogas logran que el niño se encuentre vulnerable frente a una situación de abuso, la cual propiciará el uso de drogas y la creación de depresión, llevando a un **círculo vicioso** del cual es muy difícil escapar.

Una de las consecuencias legales más importantes es la respuesta a los menores por parte de la Corte. Su característica más importante es su **doble estado legal**, sea como víctimas de explotación sexual o como infractor de la ley. Muchas veces lo que se debe de hacer es no sólo quedarse a un nivel punitivo, sino también encaminar a estos menores hacia diversos servicios estatales o federales de protección a menores o agencias de beneficencia infantil. Este cambio de paradigma del tratamiento de castigo a cuidado y atención ha sido un paso importante para la erradicación del mal.

## Turismo sexual

El **turismo sexual** tiene el propósito de contratar a un menor de edad para la prostitución. Se trata de una rama de la industria multimillonaria del turismo sexual global. Éste victimiza a más de dos millones de niños anualmente. Los menores que son forzados a trabajar como sexoservidores han sido raptados o atraídos hacia la esclavitud sexual. Gran parte de estos infantes son menores de 12 años.

El **perfil del turista sexual** casi siempre incluye el género masculino, tanto homosexuales como heterosexuales. Muchas veces viajan con el propósito de contratar a una prostituta menor de edad, pero un porcentaje importante viaja por negocios o placer, pero se ven tentados en esta actividad por curiosidad.

Gran parte de los individuos que buscan los servicios del turismo sexual son mayores de edad, utilizan diversos medios electrónicos para buscar e intercambiar información acerca de las áreas de mayor oportunidad para la prostitución infantil. La Internet ha facilitado al proveer un canal para intercambio de recursos. Existen páginas web con información acerca de establecimientos donde se puede encontrar prostitución infantil, y diversas maneras de encontrarlos. La **globalización** permite que estos delincuentes compartan información en línea, que los países abran las fronteras a mercados internacionales y que se encuentren oportunidades más accesibles para viajar a tales países. La prostitución infantil y el turismo sexual son problemas muy antiguos, pero la globalización permite que se haya exacerbado este problema.

Nair menciona las razones por las que existe gran cantidad de **turistas sexuales**. Es posible que estos delincuentes busquen la prostitución infantil con la excusa de que así ayudan a los niños económicamente, evitando la culpa de cometer un crimen. Otros justifican su comportamiento al mencionar que en el país al que llegan se está sujeto a otras reglas, y mantener una relación sexual con un menor no es un tabú social, o no está mal visto. Klain menciona que estas personas se convencen que el daño realizado al menor ya ha sido infligido por otra persona, y que sus mismos actos de abuso no han causado daño y, por tanto, no son criminales.

Este mismo raciocinio de no estar sujeto a las reglas de su país permite cierto anonimato moral, ya que el delincuente no es un **pedófilo** en su país, sino sólo un pedófilo oportunista, por lo que evita las consecuencias de sus actos al viajar. Los proxenetas prefieren tener como clientes a extranjeros, ya que conlleva una ganancia monetaria más abundante y rápida.

La Interpol menciona que uno de los mayores problemas con este delito es la gran cantidad de pedófilos pretendiendo ser turistas, que viajan a países en desarrollo con niños vulnerables. En realidad, el ECPAT ha encontrado que en algunos lugares, como Filipinas, los clientes de la prostitución infantil son casi 50% locales.

Éste es un negocio muy **lucrativo** para organizaciones delictivas, nacionales o internacionales, y para el turismo de un país. En 1998, la OIT informó que entre 2 y 14% del producto interno bruto de Indonesia, Malasia, Filipinas y Tailandia, viene del turismo sexual; Song menciona que la mitad de este índice llega del turismo sexual de menores.

El Departamento de Justicia de Estados Unidos menciona que algunos países con economías precarias han buscado fuentes de ingreso alternas en el turismo; algunos gobiernos ignoran esta industria, permiten la explotación infantil para promover el turismo. Song menciona un informe de la *World Vision Cambodia*, donde se notifica que funcionarios del Ministerio de Turismo de Camboya están involucrados en esta industria y apoyan las actividades de los criminales. Aunque los medios de comunicación señalan estos lugares como focos de atención, en realidad no existe región en el mundo que no se encuentre afectada por este mal.

Con los años se ha notado un incremento en la **persecución de este crimen**. Casi 40 países han reformado sus leyes con adendas extraterritoriales que permiten que sus ciudadanos sean perseguidos por crímenes que involucran abuso sexual a menores en otros países. Otros organismos no gubernamentales participan en esta lucha contra el turismo sexual; la Organización Mundial de Turismo (OMT) ha establecido una fuerza de trabajo específica para combatirlo. Además se creó un Código Global de Conducta para la Protección de los Niños de la Explotación Sexual en el Turismo junto con el ECPAT (Fin a la Prostitución Infantil, Pornografía Infantil y Tráfico de Menores para Propósitos Sexuales, por sus siglas en inglés) que apoya la UNICEF. Este código lo avalan más de 200 compañías de viajes de 21 países, logrando así un frente unido y organizado en contra de este crimen.

En el Código Penal Federal, Título Octavo, Capítulo III, se define el turismo sexual y su castigo:

**Capítulo III.** Turismo sexual en contra de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo.

**Artículo 203.** Comete el delito de turismo sexual quien promueva, publicite, invite, facilite o gestione por cualquier medio a que una o más personas viajen al interior o exterior del territorio nacional con la finalidad de que realice cualquier tipo de actos sexuales reales o simulados con una o varias personas menores de dieciocho años de edad, o con una o varias personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o con una o varias personas que no tienen capacidad para resistirlo. Al autor de este delito se le impondrá una pena de siete a doce años de prisión y de ochocientos a dos mil días de salario mínimo vigente de multa.

**Artículo 203 bis.** A quien realice cualquier tipo de actos sexuales reales o simulados con una o varias personas menores de dieciocho años de edad, o con una o varias personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o con una o varias personas que no tienen capacidad para resistirlo, en virtud del turismo sexual, se le impondrá una pena de doce a dieciséis años de prisión y de dos mil a tres mil días multa, asimismo, estará sujeto al tratamiento psiquiátrico especializado.

De esta manera se protege al menor que se encuentre dentro del negocio de prostitución, castigando tanto al delincuente que organiza y presenta a los menores como al delincuente que tenga la relación sexual con éstos.

## Otras formas de abuso

El **matrimonio en la infancia** es un fenómeno social, donde se realiza un matrimonio de un niño con un adulto. Por definición, el niño, por lo regular, es menor de 15 años, y debido a su periodo repro-

ductivo más corto en comparación con el masculino, casi siempre se trata de una niña. Esta práctica es generalizada en todo el mundo, con focos de atención en Asia menor, África subsahariana y Medio Oriente (figura VIII-13). El informe de UNICEF “El estado de los niños del mundo 2009”, indica que 40% de los matrimonios infantiles se realiza en India, con casi la mitad de las mujeres entre 20 y 24 años son casadas antes de los 18 años.

Históricamente, el matrimonio en la infancia se utilizó para fomentar los lazos políticos entre diferentes gubernaturas o regiones, evitando así resoluciones violentas. Además, este tipo de matrimonio se usó para que las familias pobres casaran a sus hijas para ascender escalones sociales y tener lazos con gente de mayor abolengo. Familias con falta de recursos casaban a sus hijas con hombres más ricos, asegurando así que la novia tuviera un hogar, comida y educación. En realidad, da como resultado pérdida de oportunidades de desarrollo, opciones de vida limitadas y salud precaria.

Estos niños están en riesgo de padecer **enfermedades involucradas con la salud reproductiva**. Esto último debido al bajo índice de educación y las oportunidades educativas perdidas al momento de entrar a un matrimonio a temprana edad. Como resultado de su falta de educación sexual, es posible que las menores no estén familiarizadas con los temas básicos de salud sexual, incluyendo el riesgo de padecer enfermedades venéreas y los riesgos de un embarazo a temprana edad con sus respectivas consecuencias.

Existe la costumbre de que estas niñas se embaracen tan pronto como se casen; aun si ellas tuvieran acceso a métodos de planificación familiar, las niñas casadas carecen de autoridad para utilizarlas. La **mortalidad** materna alcanza niveles cinco veces más altos entre grupos de edad de 10 a 14 años, y dos veces más altas en el rango de 15 a 19 años, al compararlos contra el grupo de edad de 20 a 24 años (figura VIII-14). Su aislamiento empeora la situación al no tener control de su salud ni acceso a información adecuada, y tener su autonomía limitada por el esposo.

Con el advenimiento de los derechos humanos, con especial énfasis en los derechos de los niños y de las mujeres, esta tradición ha ido desapareciendo. Diversas instituciones protectoras de los derechos infantiles han condenado esta actividad, la consideran injusta para el niño, además de peli-

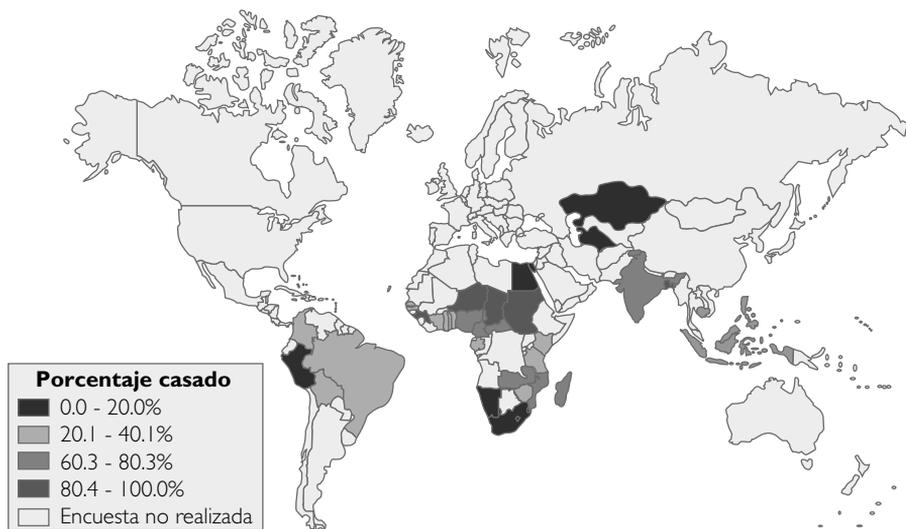


Figura VIII-13. Porcentaje de menores de edad unidos en matrimonio. Fuente: [http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts\\_child\\_marriage.htm](http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts_child_marriage.htm)

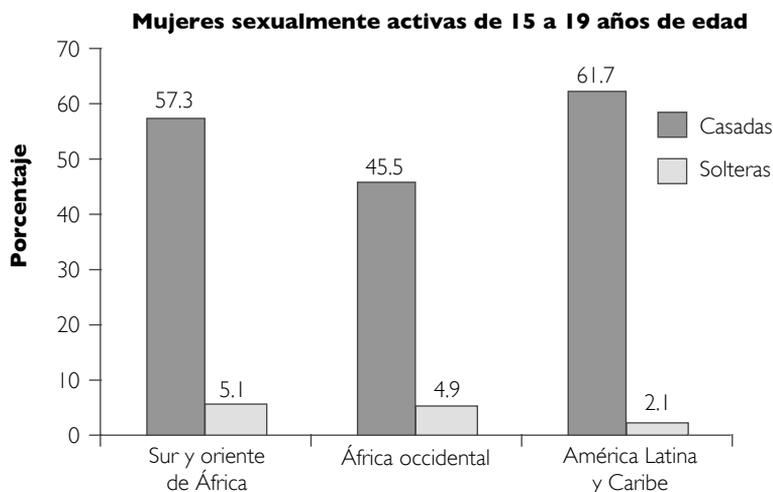


Figura VIII-14. Índice comparativo de relaciones sexuales sin protección dentro y fuera del matrimonio.  
Fuente: [http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts\\_child\\_marriage.htm](http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts_child_marriage.htm)

grosa. Diferentes países han promulgado leyes para la protección infantil, señalando la edad mínima para el matrimonio; la pobreza, tradición, o conflictos sociopolíticos en áreas geográficas inestables han evitado que estas leyes alcancen su potencial descendiendo la incidencia de matrimonio infantil.

## Bibliografía

- Aggrawal A. "Forensic and Medic-legal Aspects of Sexual Crimes and Unusual Sexual Practices". 1a ed. EUA: CRC Press, 2009.
- American Psychological Association: Resolution on Appropriate Affirmative Responses to Sexual Orientation Distress and Change Efforts.
- Baker R. Sperm Wars: Infidelity, sexual conflict and other bedroom battles, 10a ed. EUA: Basic Books, 2000.
- Centro Latino-Americano em Sexualidade e Direitos Humanos. "La Escena BDSM". Disponible en: <http://www.clam.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=6004&sid=51>
- Cohen LJ, Galynker, Igor. "Psychopathology and Personality Traits of Pedophiles". *Psychiatric Times*, 2009; Vol 26, Núm 6.
- Eliseev AV, Kunikovskiy JE. "EEG and clinical peculiarities of sexual sadists". *Biological Psychiatry*, 1997; Núm 42.
- Gisbert-Calabuig JA. *Medicina legal y toxicología*, 6a ed. Castellano, 2004.
- Hurlbert DF. "Sexual narcissism and the abusive male". *Journal of Sex and Marital Therapy*, Vol 17, Núm 4.
- Knight B. *Forensic pathology*, 3a ed. Gran Bretaña: Arnold, 2004.
- Krafft-Ebing RV. "Psychopathia Sexualis, with especial reference to the antipathic sexual instinct, a medico-forensic study". Disponible en: <http://www.archive.org/details/psychopathiasexu00kraffuoft>
- Langevin R, et al. "Sexual sadism: brain, blood, and behavior". The New York Academy of Science, 1998; Núm 528.

- Martínez Murillo SL. *Medicina legal*, 16ª ed. México: Méndez Editores, 1991.
- Ottosson D. "LGBT world legal wrap up survey". International Lesbian and Gay Association, 2006.
- Research Findings from Kinsey's Studies, The Kinsey Institute. Disponible en: <http://www.kinseyinstitute.org/research/ak-data.html#masturbation>
- Rosner R. *Principles and Practice of forensic psychiatry*, 1a ed. EUA: Chapman and Hall, Oxford University Press Inc.
- Scorolli C, et al. "Relative prevalence of different fetishes". *International Journal of Impotence Research*, 2007;Vol 19, Núm 4.
- Siegel J, Knupfer G, Saukko P. *Encyclopaedia of forensic sciences*, 1ª ed. EUA: Academic Press, 2000.
- Silverberg C. "Zoophilia". About.com Healths Disease and Condition. Disponible en: <http://sexuality.about.com/od/glossary/g/zoophilia.htm>
- Stoller RJ. "Erotic Vomiting". *Archives of Sexual Behavior*, 1982; Núm 11.
- Stoller RJ. "Sex and Gender". EUA: Science House, 1968.
- "The History of the Spanner Case". The Spanner Trust. Disponible en: <http://www.spannertrust.org/documents/spannerhistory.asp>
- Vargas Alvarado E. *Medicina legal*, 3ª ed. México: Trillas, 2000.

#### Artículos originales

- Ackard DM, Neumark-Sztainer D. "Date violence and date rape among adolescents: associations with disordered eating behaviors and psychological health". *Child Abuse & Neglect*, 2002; Núm 26.
- Adams JA. "Guidelines for medical care of children evaluated for suspected sexual abuse: an update for 2008". *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 2008;Núm 20.
- Almaguer PBI. "Estudio de muestras biológicas para identificación de víctimas y presuntos responsables". Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina, Noviembre 2010.
- Barnes RH. "Marriage by Capture". *The Journal of the Royal Anthropological Institute*, 1999;Vol 5, Núm 1.
- Bebbington PE, et al. "Suicide Attempts, Gender, and Sexual Abuse: Data From the 2000 British Psychiatric Morbidity Survey". *American Journal of Psychiatry*, 2009; Núm 166.
- Beck-Sague' CM, Solomon F. "Sexually transmitted diseases in abused children and adolescent and adult victims of rape: review of selected literature". *Clinical Infectious Disease*, 1999; Núm 28.
- Boyle C, McCann J, Miyamoto S, Rogers K. "Comparison of examination methods used in the evaluation of prepubertal and pubertal female genitalia: a descriptive study". *Child Abuse & Neglect*, 2008; Núm 32.
- Bradford JMW. "On sexual violence". *Current Opinion in Psychiatry*, 2006; Núm 19.
- Briken P, Habermann N, Berner W, et al. "The influence of brain abnormalities on psychosocial development, criminal history and paraphilias in sexual murderers". *Journal of Forensic Sciences*, 2005; Núm 50.
- Britton H, Hansen K. "Sexual Abuse". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 1997; Núm 40, Vol 1.
- Cina S, et al. "Isolation and Identification of Female DNA on Postcoital Penile Swabs". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2000;Vol 2, Núm 21.
- Craft A. "Abuse, including physical, emotional and sexual abuse". *Current Opinion in Psychiatry*, 1995;Vol 5, Núm 8.
- Curry MA, et al. "Effects of Abuse on Maternal Complications and Birth Weight in Adult and Adolescent Women". *Obstetrics & Gynecology*, 1998;Vol 92, Núm 4.
- Day K. "Male mentally handicapped sex offenders". *British Journal Psychiatry*, 1994; Vol 165.

- DeLahunta E, et al. "Sexual Assault". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 1997;Vol 3, Núm 40.
- Di Nunno N, et al. "DNA Identification of Sperm Cells Collected and Sorted by Flow Cytometry". *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2003; Núm 24.
- Faravelli C, et al. "Psychopathology After Rape". *American Journal of Psychiatry*, 2004;Num 161.
- Fleming J. "Childhood sexual abuse: an update". *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 1998;Vol 5, Núm 10.
- Foshee VA, Linder F, MacDougall JE, Bangdiwala S. "Gender differences in the longitudinal predictors of adolescent dating violence". *Preventive Medicine*, 2001; Núm 32.
- Hairston L. "Physical Examination of the Prepubertal Girl". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 1997;Vol 1, Núm 40.
- Hall RC, Hall RCW. "A Profile of Pedophilia: Definition, Characteristics of Offenders, Recidivism, Treatment Outcomes, and Forensic Issues". *Mayo Clinic Procedures*, 2007; Núm 82, Vol 4.
- Heiman J, Meston C. "Evaluating Sexual Dysfunction in Women". *Clinical Obstetrics and Gynecology Issue*, 1997;Vol 40, Núm 3.
- Kanin EJ. "False rape allegations". *Archives of Sexual Behavior*, 1994;Vol 23, Núm 1.
- Kaplan ChD, Courtar DA. "Drugs and sexual health". *Current Opinion in Psychiatry*, 1997;Vol 3, Núm 10.
- Klain EJ. "Prostitution of Children and Child-Sex Tourism: An Analysis of Domestic and International Responses". National Center for Missing & Exploited Children, 1999.
- Kmett Danielson C, Holmes MM. "Adolescent sexual assault: an update of the literature". *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 2004; Núm 16.
- Kovelman I, et al. "Fatal Anorectal Trauma in the Setting of Sexual Assault Case Report and Literature Survey". *American Journal of Forensic Medicine and Pathology*, 2010; Núm 31.
- Lampe A, et al. "Chronic Pelvic Pain and Previous Sexual Abuse". *Obstetrics and Gynecology*, 2000; Núm 96.
- Lara-Torre E. "The Physical Examination in Pediatric and Adolescent Patients". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 2008; Núm 2.
- McCann J, et al. "Postmortem Perianal Findings in Children". *The American Journal of Forensic Medicine and Pathology Issue*, 1996; Vol 17, Núm 4.
- McFarlane J, et al. "Intimate Partner Sexual Assault Against Women: Frequency, Health Consequences, and Treatment Outcomes". *Obstetrics & Gynecology*, 2005; Vol 105, Núm 1.
- Melrose M. "Young People Abused through Prostitution: Some Observations for Practice". *Practice: Social Work in Action*, 2004; Vol 16, Núm 1.
- Merrit DF. "Vulvar and genital trauma in pediatric and adolescent gynecology". *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 2004; Núm 16.
- Merrit DF. "Genital Trauma in Children and Adolescents". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 2008; Vol 51, Núm 2.
- Mezey GC. "Victims of crime". *Current Opinion in Psychiatry*, 1996; Vol 6, Núm 9.
- Oliveria Ribeiro M, Dias A de F. "Child-juvenile prostitution: a systematic literature review". *Revista de la Escuela de Enfermería USP*, 2009; Núm 43, Vol 2.
- Organización de las Naciones Unidas. "Protocol to Prevent, Suppress and Punish Trafficking in Persons, Especially Women and Children, Supplementing the United Nations Convention Against Transnational Organized Crime". ONU, 2000.
- Palermo GB. "The mind of the sexual predator". *Current Opinion in Psychiatry*, 2007; Núm 20.
- Peschers UM, et al. "Prevalence of Sexual Abuse Among Women Seeking Gynecologic Care in Germany". *Obstetrics & Gynecology*, 2003;Vol 101, Núm 1.
- Pikarinen U, et al. "Experiences of Physical and Sexual Abuse and Their Implications for Current Health". *Obstetrics & Gynecology*, 2007;Vol 109, Núm 5.

- Pokorny S. "Genital Trauma". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 1997;Vol 40, Núm 1.
- Rickert VI, et al. "Adolescent dating violence and date rape". *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 2002; Núm 14.
- Sadler AG. "Health-Related Consequences of Physical and Sexual Violence: Women in the Military". *Obstetrics & Gynecology*, 2000;Vol 96, Núm 3.
- Sapp MV, Vandeven AM. "Update on Childhood Sexual Abuse". *Postgraduate Obstetrics & Gynecology*, 2005;Vol 25, Núm 22.
- Seng JS, et al. "Prevalence, Trauma History, and Risk for Posttraumatic Stress Disorder Among Nulliparous Women in Maternity Care". *Obstetrics & Gynecology*, 2009;Vol 114, Núm 4.
- Shapiro RA, Makoroff KL. "Sexually transmitted diseases in sexually abused girls and adolescents". *Curr Opin Obst and Gyn*, 2006;18:492.
- Talbot NL, et al. "Childhood sexual abuse is associated with physical illness burden and functioning in psychiatric patients 50 years of age and older". *Psychosomatic Medicine*, 2009; Núm 71.
- Thompson KM, Wonderlich SA, Crosby RD, Mitchell JE. "Sexual violence and weight control techniques among adolescent girls". *Inter J of Eat Dis*, 2001; Núm 29, Vol 2.
- UNICEF. "The State of the World's Children 2009: Maternal and Newborn Health". 2008.
- Verdugo MA, Bermego BG, Fuertes J. "The maltreatment of intellectually handicapped children and adolescents". *Child Abuse and Neglect*, 1995; Núm 19.
- Weaver TL. "Impact of Rape on Female Sexuality: Review of Selected Literature". *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 2009; Vol 52, Núm 4.
- Widding Hedin L. "Physical and sexual abuse against women and children". *Curr Opi in Obst and Gynec*, 2000; Núm 12.
- Wolfee DA, Scott K, Wekerle C, Pittman AL. "Child maltreatment: risk of adjustment problems and dating violence in adolescence". *J of the Am Acad of Chi and Adol Psych*, 2001; Núm 40.
- Zohar J, et al. "Post-traumatic stress disorder: facts and fiction". *Current Opinion in Psychiatry*, 2008; Núm 21.

### Recursos en línea

- American Cancer Society. "Known and Probable Human Carcinogens". Disponible en: <http://www.cancer.org/Cancer/CancerCauses/OtherCarcinogens/GeneralInformationaboutCarcinogens/known-and-probable-human-carcinogens?sitearea=PED>
- Asamblea General de las Naciones Unidas, Resolución 263 sesión 54: "Optional protocols to the Convention on the Rights of the Child on the involvement of children in armed conflict and on the sale of children, child prostitution and child pornography". Disponible en: <http://www.undemocracy.com/A-RES-54-263.pdf>
- Boskey E. "Top 10 Risk Factors for Acquiring an STD". Health's Disease and Condition, About.com, 2008. Disponible en: <http://std.about.com/od/riskfactorsforstds/tp/topriskfactors.htm>
- Child porn among fastest growing internet businesses. EUA: National Center for Missing and Exploited Children, 2005-08-05.
- "Child Prostitution". Departamento de Justicia de Estados Unidos, División Criminal, Sección de Explotación y Obscenidades Infantiles.
- Code of Conduct for the Protection of Children from Sexual Exploitation in Travel and Tourism: An industry driven responsible tourism initiative in collaboration with ECPAT International, funded by UNICEF and supported by the UNWTO. Disponible en: <http://www.thecode.org/>
- Curtis DG. "Perspectives on Acquaintance Rape". The American Academy of Experts in Traumatic Stress, Inc, 1997. Disponible en: <http://www.aaets.org/arts/art13.htm>
- Earl-Taylor M. "HIV/AIDS, the stats, the virgin cure and infant rape". Science in Africa. Disponible en: <http://www.sciencein africa.co.za/2002/april/virgin.htm>

- "Fact Sheet. Truths About Sexual Abuse in US Detention Facilities". Just Detention International. Consultado en febrero de 2009. [http://www.justdetention.org/en/factsheets/Truth\\_vWeb.pdf](http://www.justdetention.org/en/factsheets/Truth_vWeb.pdf)
- "Fact Sheet. The Basics About Sexual Abuse in US Detention". Just Detention International. Consultado en enero de 2009. <http://www.justdetention.org/en/factsheets/TheBasics.pdf>.
- Hair Loss Help. "How Does Hair Growth". Disponible en: [http://www.hairlosshelp.com/hair\\_loss\\_research/hair.cfm](http://www.hairlosshelp.com/hair_loss_research/hair.cfm)
- Harris B. "All they have left to sell is themselves: Sexual Exploitation of Children Increasing Worldwide", 1996. Disponible en: [http://www.oneworld.org/child\\_rights/ch\\_sex.html](http://www.oneworld.org/child_rights/ch_sex.html)
- Nair S. "Child Sex Tourism". Departamento de Justicia de Estados Unidos, División Criminal, Sección de Explotación y Obscenidades Infantiles.
- "Protecting the Children: The ETA joins the fight against child pornography". Transaction Trends. Consultado en abril de 2007.
- RAINN.com Stockholm Syndrome. Disponible en: <http://www.rainn.org/get-information/effects-of-sexual-assault/stockholm-syndrome>
- Saunders P. "Sexual Trafficking and Forced Prostitution of Children". Presentación en Seminarios de Periodistas, 1998.
- Song S. "Global Child Sex Tourism: Children as Tourist Attractions". En: *Youth Advocate Program International Resource Paper*. Youth Advocate Program International. Disponible en: <http://www.yapi.org/rpchildsextourism.pdf>
- UNFPA State of World Population 2005: "Child Marriage Fact Sheet". Disponible en: [http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts\\_child\\_marriage.htm](http://www.unfpa.org/swp/2005/presskit/factsheets/facts_child_marriage.htm)

# IX

## Aplicación de la anatomía patológica en medicina forense

### Introducción

La **anatomía patológica** estudia las lesiones celulares, tejidos y órganos, así como sus cambios estructurales y funcionales, y de las repercusiones en el organismo; la **patología forense** aplica los métodos, técnicas y conocimientos de la anatomía patológica y de la citopatología en la resolución de problemas de índole judicial o legal.

La patología forense está presente desde la realización de la autopsia, incluyendo un minucioso examen macroscópico externo de los órganos internos hasta el estudio al microscopio de las muestras recolectadas de los tejidos, incluyendo las células depositadas por el delincuente.

La mayoría de los estudios en patología forense requieren del uso del microscopio en sus diversas modalidades, como la microscopía estereoscópica, microscopía óptica, microscopía con luz polarizada, microscopía de campo oscuro, microscopía de contraste de fases y microscopía electrónica. Todas estas modalidades permiten al patólogo la aplicación de diversas técnicas y procedimientos con el fin de dilucidar la verdad de los hechos.

Asimismo, con el advenimiento de la biología molecular y el conocimiento acelerado de las bases genéticas y moleculares, la patología molecular se ha convertido en herramienta muy útil e indispensable en la medicina forense, dado que auxilia en la investigación de paternidad y en la tipificación del ADN en las muestras con el fin de identificar a la víctima y al victimario.

La patología puede ser aplicada como método auxiliar y de soporte en los siguientes aspectos:

1. Tanatología: es el estudio integral e interdisciplinario de la muerte.
  - Investigación medicolegal del lugar de la muerte: levantamiento del cadáver.
  - Autopsia medicolegal:
    - a) Determinación de las características anatomopatológicas, criminalísticas y forenses.
    - b) Diagnóstico medicolegal de la muerte: natural, súbita, violenta o sospechosa de criminalidad.
    - c) Toma y obtención de muestras de tejidos de los órganos involucrados.
    - d) Cronotanodiagnóstico: investigación de la fecha de muerte.
    - e) Dictamen forense de causa de muerte.
    - f) Certificación de la defunción.
2. Histología forense:
  - Procesamiento de los tejidos y muestras para su estudio histopatológico, estructural y ultraestructural.
  - Estudio microscópico: citología e histoquímica.

- Diagnóstico histopatológico de inflamación y de infección con criterios medicolegales.
- Diagnóstico de la patología de los diversos órganos con relevancia medicolegal.
- Determinación de la vitalidad de las lesiones.
- Correlacionar macro y microscópicamente las lesiones encontradas.

### 3. Patología forense:

- Diagnóstico de las diferentes patologías de interés medicolegal.
- Identificación y diagnóstico de las diferentes violencias y mecanismos causales de lesiones y muerte.
- Determinación de las causas, en la génesis y complicación evolutiva de las lesiones.
- Estudio medicolegal en la identificación de las lesiones según su localización anatómica y mecanismo lesivo, determinando la causa de muerte según los distintos agentes causales de violencia:
  - a) Asfixias mecánicas.
  - b) Agresión por armas.
  - c) Accidentes de tránsito: terrestre, aéreo y marítimo.
  - d) Diagnóstico de homicidio y suicidio.

### 4. Medicina legal del trabajo:

- Investigación en el ámbito laboral del mecanismo de muerte, lesiones, accidentes de trabajo o enfermedad profesional, definiendo las características patogénicas.

### 5. Sexología forense y medicina legal familiar:

- Diagnóstico de agresiones sexuales.
- Estudio medicolegal del sexo de las personas, estados intersexuales y cambio de sexo.
- Violencia familiar: en búsqueda de daño o lesiones corporales.
- Aborto: definir si la interrupción del embarazo fue voluntario y provocado o un proceso natural o accidental.

### 6. Criminalística:

- Análisis de manchas de sangre para su investigación y diagnóstico genérico, de especie e individual.
- Análisis de manchas de otros fluidos orgánicos, como esperma, orina, heces, saliva, etc., para su investigación y diagnóstico genérico, de especie e individual.
- Análisis de pelos, cabellos y uñas, tanto de sus características morfológicas y químico-estructurales, con el fin de realizar un diagnóstico genérico, de especie e individual.

### 7. Toxicología:

- Toma de muestras para investigación toxicológica durante la realización de las necropsias.
- Diagnóstico de lesiones, patologías, intoxicaciones y muerte por agentes tóxicos.
- Investigación de alcoholemia y drogas de abuso en vivo y cadáver, en relación con accidentes de tránsito y conductas criminales.

### 8. Patología molecular:

- Investigación de paternidad y maternidad.
- Identificación y tipificación del DNA en las muestras obtenidas (sangre, fluidos orgánicos, tejidos, pelos, etc.) con el fin de lograr la identificación de la víctima o del victimario.

- Realización de estudios familiares y parentesco.
- Diagnóstico molecular de enfermedades infecciosas y hereditarias.

## Autopsia

El examen *postmortem* es un procedimiento que se realiza sobre el cadáver con el fin de determinar la causa y mecanismo de muerte. Desde el punto de vista etimológico significa “ver por uno mismo” (del griego *autos*, “uno mismo” y *opsein*, “mirar”). La autopsia, también conocida como necropsia, puede ser realizada por el patólogo en un medio asistencial u hospitalario como autopsia anatomoclínica o académica, y la que a este fin interesa, como autopsia medicolegal, forense o judicial.

La autopsia medicolegal se define como aquella que realizan por disposición de un magistrado, médicos designados oficialmente con el fin de establecer la causa y mecanismo de la muerte, sea adulto, niño, recién nacido, feto o restos humanos.

El código penal establece que la autopsia medicolegal debe realizarse en todos los casos de muerte violenta, cuya causa no sea clara o en muertes por causa dudosa de criminalidad; para ello no se requiere la autorización de la familia debido a que el cadáver se encuentra bajo disposición de la autoridad judicial en la investigación de un probable delito doloso o culposo.

La autopsia debe ser: *a)* completa, es decir que aun cuando se encuentre la causa de la muerte en abdomen, debe realizarse también el examen del tórax y del sistema nervioso central, ya que pueden encontrarse hallazgos no vinculados con la muerte pero que pueden ser de gran trascendencia; *b)* metódica, lo que significa que debe seguirse un protocolo y metodología previamente establecidos con el fin de no omitir ninguno de los pasos, y *c)* ilustrada en lo posible y en los casos que se requiera adjuntar elementos gráficos que sean de utilidad al tribunal, como fotografías, grabaciones o esquemas.

El objetivo de un examen *postmortem* completo es analizar los aspectos externos del cuerpo, buscar lesiones, hemorragia, ictericia u otros estigmas de la enfermedad o de violencia. Después se abre el cuerpo, se inspeccionan las cavidades y se extraen los órganos, para pesar y analizar cada uno, tanto en su exterior como en la superficie de corte. En circunstancias ideales y con la autorización apropiada, se toman pequeños fragmentos de los principales órganos y de los tejidos enfermos para la fijación y la evaluación histológica, a manera de confirmar (o refutar) la impresión que se tuvo con la inspección a simple vista y determinar la causa de la muerte.

## Examen externo del cadáver

Se comienza con la descripción de la vestimenta, adornos, accesorios, etc. El estudio de la vestimenta resulta de utilidad cuando el cadáver es remitido con ella, ya que es de importancia en el estudio de las heridas penetrantes por armas punzocortantes o armas de fuego, en la búsqueda de productos de pólvora, quemaduras o restos de hidrocarburos, así como tratar de identificar manchas que pueden representar materiales biológicos, como esperma, líquido amniótico, sangre, saliva, orina, heces, etc., para su análisis posterior.

Finalizado el estudio de la ropa, se procede a tomar fotografías del cadáver en general y de las lesiones de interés, así como una descripción de las señas particulares, edad aparente, condiciones patológicas previas como malformaciones, intervenciones quirúrgicas, huellas de consumo de drogas o intentos de suicidio, y signos cadavéricos como rigidez, deshidratación, lividez y temperatura, en un intento por establecer aproximadamente el día de la muerte; también se consigna en caso de existir depósitos en la piel, como barro, grasa, pintura, trozos de vidrio, etcétera.

Cada lesión debe describirse por separado, especificando el sitio de ubicación y sus características y morfología (herida contusa, cortante, surco, hematoma).

## Abertura, examen interno de los órganos y estudios complementarios

Se inicia con la apertura del cuello y tronco y finaliza con la apertura del cráneo, examinando la cavidad torácica y abdominopélvica, completada la evisceración se realiza el estudio macroscópico con una descripción detallada de cada órgano que deberá incluir peso, medidas, así como lesiones o hallazgos de violencia o patología asociada con el fin de dilucidar la causa de la muerte y factores asociados. Muchas veces el estudio macroscópico resulta suficiente para establecer las consideraciones medicolegales y llegar al diagnóstico de la muerte, como en el infarto del miocardio con rotura de la pared y hemopericardio, rotura de un aneurisma de la aorta, etcétera.

Sin embargo, es necesario extraer del cadáver la pieza anatómica o un fragmento representativo de ella, para su estudio histopatológico, así como la realización de estudios complementarios:

- Laboratorio bioquímico: para determinación de grupo sanguíneo y Rh, detección de VIH y de otros marcadores serológicos como hepatitis B y C, citomegalovirus, etcétera.
- Investigación de material biológico o inorgánico en uñas: Las muestras de las uñas se obtienen casi siempre de las manos. Deben seccionarse con bisturí y levantarse con pinzas por el borde de corte.
- Raspado nasal, bucal, vaginal o rectal: para investigación de drogas o espermatozoides, obteniéndose hisopos en una triple muestra: una para la observación microscópica directa, otra para las determinaciones inmunoquímicas y la tercera en reserva para eventuales estudios de ADN.
- Estudios comparativos de cabellos y vellos púbicos: las muestras de pelos incluyen cabellos y los distintos tipos de vellos corporales (el pubiano es remitido con mayor frecuencia), y de ser posible, incluir el bulbo piloso.
- Laboratorio toxicológico: la búsqueda de sustancias tóxicas se realiza en función de la cinética dentro del organismo, investigando sitios de absorción, distribución, metabolización, depósito y excreción.

Existe un mínimo de muestras indispensable para asegurar un peritaje adecuado:

- Estómago y su contenido.
- Fragmentos de distintos órganos; deberán incluir cerebro, hígado, pulmón, vesícula biliar y riñón.
- Muestra de orina: se obtiene por punción, aspiración vesical o aspiración del contenido por una jeringa, previa incisión de la vejiga, o de forma práctica por medio de cateterismo vesical con una sonda.
- Muestra de sangre: para investigación de alcoholes y muestras serológicas.
- Humor vítreo para estudios toxicológicos.
- Hisopos de orificios de entrada para investigación de residuos de pólvora.
- Otras determinaciones: muestras biológicas en casos especiales, como musculoesquelético para determinación de carboximioglobina, tejido adiposo para plaguicidas y siliconas, etcétera.

En resumen, la autopsia medicolegal tiene como finalidad:

- Establecer la identidad del fallecido.
- Marcar límites temporales entre los cuales sucedió la muerte (estimación aproximada del día del fallecimiento).

- Determinar si se trata de muerte natural o violenta.
- Conocer causa y mecanismo desencadenantes.
- En caso de ser violenta, si es de origen homicida o accidental.
- Resolver, en ciertas ocasiones, la situación que se plantea como cuando existe una intervención médica “cuestionada” y que haya motivado una denuncia por “malpraxis”.

## Comisión de delitos sexuales

La citopatología permite realizar el estudio comparativo de vellos púbicos, así como la identificación de células espermáticas, búsqueda de células femeninas en el surco balanoprepucial y encontrar rastros de tejido dérmico en los bordes libres de las uñas de la víctima.

El estudio de las manchas de esperma o líquido seminal permite establecer un diagnóstico genérico, de especie y de individuo, mientras que el diagnóstico citológico vaginal de espermatozoides es prueba de certeza y constituye un testimonio acusador irrefutable en los casos en que se investiguen presuntos delitos sexuales.

En los delitos sexuales el análisis de los elementos pilosos y fibras ha obtenido gran auge; sin embargo, para que este estudio tenga validez es necesario que se realice bajo condiciones de cotejo, para lo cual se requiere obtener las muestras problema, las cuales son encontradas en el lugar de los hechos y de muestras testigo, que se obtienen de individuos cuya identidad se desconoce. El examen de los pelos y cabellos permite establecer si los pelos provienen de un ser humano o de un animal, a cuál región del cuerpo pertenecen, si han sido arrancados o han caído espontáneamente, lo anterior mediante el estudio macroscópico y comparativo, que ofrece una herramienta de gran ayuda para la identificación del criminal al permitir conocer si provienen de un individuo determinado, así como la realización de estudios genéticos.

## Aborto

La palabra aborto (del latín *abortus* o *aborsus*, de *aborior*, “contrario a *orior*”, “contrario a nacer”), se define como la interrupción del embarazo (desarrollo del feto) antes de que se hayan alcanzado las 20 semanas de gestación. Después de este tiempo, la terminación del embarazo antes del parto se llama parto *pretérmino*. El aborto se clasifica como espontáneo o inducido, o provocado.

El aborto puede ser “espontáneo” cuando se presentan de manera natural o sin que medie voluntad de eliminar al *nasciturus* (el que ha de nacer) por parte de la madre o del médico que atiende el trabajo de parto; 10% de los embarazos termina en aborto espontáneo, dependiendo de la edad y salud de la madre. El riesgo de que se presente un aborto espontáneo es mayor en mujeres mayores de 35 años, en las que han tenido abortos previos conocidos o en las que padecen enfermedades sistémicas.

El aborto inducido o provocado se define como el que es provocado con la intención de eliminar el feto, con distintos fines, en distintos contextos sociales y legales, y con o sin asistencia médica. Se estima que cada año 46 millones de mujeres alrededor del mundo recurren al aborto inducido para terminar con un embarazo no deseado. De ellos, al menos 20 millones se consideran abortos inseguros, es decir, abortos en los que la vida de la mujer suele estar en grave peligro.

Existen tres tipos de aborto inducido: a) el aborto terapéutico, que se justifica con razones médicas para salvar la vida de la madre cuando la continuación del embarazo o el parto significan un riesgo grave para su vida y sólo deberá practicarse cuando el peligro inminente de muerte de la

madre sea inmediato; *b*) el que resulta de una violación; *c*) el aborto criminal intencional y sin ninguna justificación.

La patología forense es de utilidad en el análisis y estudio de los embriones y fetos para la determinación de la edad gestacional, sexo, búsqueda de malformaciones genéticas y definir si la interrupción del embarazo fue voluntaria o provocada o si se trató de un proceso natural o accidental.

También puede ser empleado el examen de las vellosidades coriales de la placenta para la determinación de la edad gestacional y el análisis del endometrio para determinar si el aborto fue provocado o existió un sangrado disfuncional.

## Estudio genético

Con el advenimiento de los estudios moleculares, la patología molecular se ha convertido en herramienta indispensable en la investigación de la paternidad y en la tipificación del ADN en las muestras, con el fin de identificar la identidad o realizar estudios comparativos del patrón genético del cadáver con las muestras obtenidas en el lugar del hecho o durante la realización de la autopsia.

Los materiales cadavéricos que ofrecen mejores resultados para estos estudios son la piel, el músculo esquelético, los huesos con médula ósea, los cabellos y las piezas dentarias; sin embargo, dependiendo del caso, cualquier material anatómico puede ser utilizado para su análisis.

## Resumen

La medicina forense y la anatomía patológica son dos ramas de la medicina que van de la mano en la investigación y análisis de muestras, y se fusionan en la **patología forense** que aplica los métodos, técnicas y conocimientos de la anatomía patológica, y de la citopatología en la solución de problemas de índole judicial o legal.

La patología forense dirige la investigación de los casos en que se ha producido el fallecimiento de una persona como consecuencia de un hecho criminal, o en circunstancias que hagan sospechar una posible acción criminal, así como en situaciones en que no queden aclaradas las circunstancias en que se produjo el deceso, aunque la muerte haya tenido un origen natural. El objetivo de la patología forense es proporcionar una investigación especializada, científica, rápida, digna, respetuosa y profesional en esos casos.

De esta forma, los conocimientos de la anatomía patológica son auxiliar indispensable al momento de realizar la autopsia medicolegal, así como en el análisis del resto de las muestras obtenidas con el fin de determinar la causa de la muerte y, de ser posible, la identificación de la víctima o del victimario.

# X

## Aplicación del ADN recombinante en la medicina forense

*Miguel Armando Parga Castillo*

*Odila Saucedo Cárdenas*

*Rodrigo Enrique Elizondo Omaña*

*Santos Guzmán López*

*Roberto Montes de Oca Luna*

### Introducción

Existen muchas definiciones de la ciencia forense; una de ellas dice que es la aplicación de tecnologías científicas dentro de un proceso legal para encontrar al culpable de una falta o crimen. Veinte años atrás, esta tecnología se basaba en el uso de huellas dactilares, recolección de grupo sanguíneo en manchas de sangre, identificación de individuos por sus huellas dentales y otras herramientas que aún son utilizadas. Sin embargo, desde la década de 1990, la ciencia forense cuenta con una técnica con la que muchos casos que parecían imposibles de resolverse se han aclarado. Hablamos de la identificación de individuos por medio de su huella de ADN.

### El ADN

Para entender la huella de ADN hay que explicar lo que es el ADN. El ácido desoxirribonucleico (ADN, o DNA, por sus siglas en inglés) es una sustancia química elemental para la célula, pues en ella está contenida prácticamente toda la información estructural y funcional para el correcto funcionamiento de dicha célula y, en conjunto, del cuerpo humano.

El ADN está compuesto por nucleótidos que, a su vez, están integrados por una base nitrogenada, un fosfato y un azúcar. La base nitrogenada confiere la especificidad del nucleótido, pudiendo ser adenina, timina, guanina o citosina. Dicha especificidad es suficiente para que cada nucleótido sea nombrado sólo por la base nitrogenada que posee: A, T, C y G, respectivamente.

En las células, la unidad funcional de la vida —el ADN— se encuentra en forma de doble cadena, donde cada nucleótido se halla apareado con otro mediante puentes de hidrógeno. A esta unión de dos nucleótidos complementarios se le llama par de bases, siendo complementarios la adenina (A) con la timina (T) y la guanina (G) con la citosina (C).

El genoma humano, es decir, la totalidad del ADN humano que porta las instrucciones para formar un nuevo individuo, contiene alrededor de 3 000 millones de pares de bases en su condición haploide. Es tal su magnitud que se necesitarían 600 libros con 1 000 páginas cada uno, y 5 000 letras por página, para escribir la información genética de cada individuo.

En este mar de información se encuentran secciones de pares de bases que determinan las diferentes características del individuo, es decir, genes. Éstos contienen información necesaria para la síntesis de proteínas, producción de metabolitos, activación o inhibición de otros genes, entre otros aspectos.

A su vez, un grupo de genes se encuentra organizado en un cromosoma, donde cada gen posee un “lugar” o locus. En el humano existen 23 pares de cromosomas: 22 autosomas y un par sexual (XY en el varón y XX en la mujer). Se manejan en pares porque cada célula sexual (óvulo y espermatozoide) que se fusiona para formar el cigoto aporta un juego de cromosomas. Por tanto, se tienen dos copias (una paterna y una materna) para cada uno de los genes, las cuales se denominan alelos. Para el caso de los cromosomas sexuales, las mujeres, por ser XX, tendrían dos alelos para cada gen, no así en el varón, que es XY. Este dato es importante ya que cuando se analizan los genotipos de una persona, usando algún microsatélite, también estarán en dos copias y cada una de éstas son diferentes alelos.

Las células somáticas del cuerpo humano, que poseen dos juegos de cromosomas (con sus respectivos genes), se denominan diploides, mientras que los gametos o células sexuales son haploides, por contener sólo un juego de cromosomas.

## Determinación de la identidad genética

Existe variación en la secuencia de nucleótidos entre los individuos, que determinan su identidad genética. Todos los individuos de una misma especie contienen el mismo número de cromosomas, los mismos genes y la misma ubicación dentro de los cromosomas, si bien existen variaciones en la secuencia de nucleótidos entre ellos. Se calcula que hay un cambio de un nucleótido por cada 1 000 bases al comparar el genoma de dos individuos; es decir, tomando en consideración los 3 000 millones de bases, correspondería a 3 millones de cambios. Esta variabilidad da la posibilidad de diferenciar individuos, de obtener huellas genómicas específicas de cada persona e identificarlas entre los 6 000 millones de habitantes.

Estas variaciones en la secuencia de nucleótidos son resultado de procesos inherentes al mismo organismo (cambios espontáneos) o inducidos por factores externos (físicos, químicos o biológicos).

Las posibles variaciones suceden en el orden de la secuencia de nucleótidos en sí y de la longitud de ciertas secuencias. Así, una variación de secuencia puede ser AGACTAGACATT *vs* AGATTAGGCATT, mientras que una de longitud sería (GCGC)(TATA)(TATA)(TATA)(GCGC) *vs* (GCGC)(TATA)(TATA)(GCGC).

Estos polimorfismos se encuentran repartidos por todo el genoma, en especial en algunas regiones que se conocen como *hot spots*, que se comentarán más adelante, y son utilizadas para realizar las pruebas de ADN e identificar a los individuos en asuntos legales y jurídicos.

Las pruebas de ADN tienen un inicio reciente. Todo comenzó por 1985, en la ciudad de Leicester, Inglaterra, cuando Alec John Jeffreys desarrolló una tecnología donde todos los individuos podían ser identificados a partir de un patrón específico de su ADN.

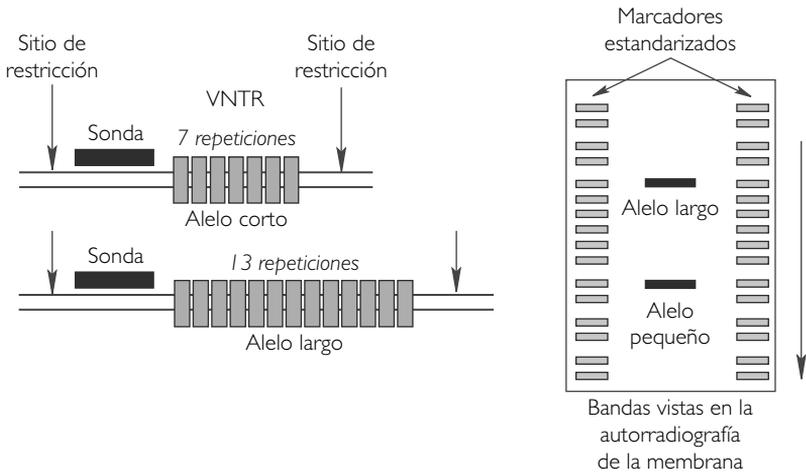
De padre científico, Jeffreys inició una licenciatura en bioquímica en la Universidad de Oxford, en 1968; apasionado por la genética, obtuvo un doctorado en genética humana en esa universidad. En 1975 ingresó a la Universidad de Ámsterdam, donde trabajó con Richard Flavell con el propósito de purificar un gen de mamíferos: el gen de la beta-globina de conejos. Para monitorear la purificación del gen se valieron de la contribución de Ed Southern, quien demostró la posibilidad de identificar secuencias de ADN mediante procedimientos de hibridación de ácidos nucleicos. Esta técnica se denominó Southern blot y ayudaría al desarrollo posterior de la huella de ADN.

En 1977 Jeffreys ingresó a la Universidad de Leicester, donde continuó trabajando con el mismo gen pero ahora en el humano, con el propósito de detectar variaciones heredables en el ADN. Así, en el gen de la beta-globina encontró la primera variación genética en forma de un polimorfismo en la longitud de fragmentos de restricción (RFLP) con una técnica de análisis que lleva el mismo nombre (figura X-1), y después de varios análisis con dicha técnica, Jeffreys predijo la existencia de 15 millones de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en el genoma humano (figura X-1).

Aunque el procedimiento de análisis de RFLP reveló variabilidad entre individuos, utilizado con un simple *locus* no era muy polimórfico y sí muy poco informativo (en promedio, similar a los grupos sanguíneos); sin embargo, el procedimiento fue de gran utilidad para identificar genes responsables de diversas enfermedades.

En los cinco años siguientes varias publicaciones que derivaron de las observaciones de Jeffreys mostraron que había múltiples secuencias muy polimórficas en el genoma humano (Wyman AR, 1980; Graeme I Bell, 1982; Goodbourn SE, 1983). Jeffreys utilizó este conocimiento y descubrió que dichas secuencias estaban dispersas en varios loci del genoma y que podían detectarse mediante la recién descubierta técnica de Southern blot. El resultado de esta técnica mostraba un patrón de bandas de diferentes tamaños a lo que Jeffreys llamó huella de ADN (*DNA fingerprint*). Esta huella es muy específica para cada individuo, debido a que la suma del polimorfismo de cada locus analizado aumenta la variabilidad del patrón de bandas entre cada persona.

Así, esta “huella genética” es personal y única para cada sujeto, excepto a los gemelos univitelinos. En cada individuo una mitad de las bandas proviene de la madre y la otra, del padre, mostrando un patrón de herencia mendeliana simple. Este patrón de bandas es similar al código de barras que reconoce cada artículo en un supermercado y permite la identificación de cada individuo. Los resultados de este descubrimiento fueron publicados en *Nature* (Jeffreys AJ, 1985) y así comenzó la era de la identificación de individuos por su ADN.



**Figura X-1.** Análisis de RFLP. Ciertos locus poseen una secuencia pequeña de ADN que se repite consecutivamente; el número de repeticiones puede variar entre los alelos de dichos locus, a lo que se denomina número variable de repeticiones en tándem (VNTR). Esta variabilidad alélica se puede analizar por medio de enzimas de restricción específicas, cuyos sitios de restricción flanquean los VNTR. Al digerirse el ADN por medio de estas enzimas, es separado en términos de tamaño por medio de la electroforesis en gel de agarosa. Después es transmitido a una membrana más estable por medio de la técnica de Southern blot. A dicha membrana se le agrega una sonda fluorescente que se hibride al ADN en sitios específicos para reconocer los alelos. A los lados se utilizan marcadores de tamaño apropiado para estimar la dimensión de los alelos. (Basada en una imagen cortesía de John Butler; US National Institute of Standards and Technology.)

Cuando Jeffreys recién descubrió la huella de ADN, la importancia de su publicación era tanta que fue tema de una nota en uno de los principales periódicos británicos, llamando así la atención de Sheona York, un abogado que trabajaba para un Centro Legal Comunitario en Londres, quien tenía un caso complicado con una familia de Reino Unido:

Un joven nacido en Ghana, pero que residía en Inglaterra con su familia, había viajado a su país de origen. Al tratar de regresar a Reino Unido fue detenido por las autoridades de migración y se le prohibió la entrada al país, alegando que su documentación era falsa. El joven insistía en que Inglaterra era su lugar de residencia y que allí vivía su familia biológica. Se le practicaron exámenes de grupo sanguíneo y de polimorfismos bioquímicos como alozimas, y aunque se determinó que el individuo en cuestión tenía parentesco con la familia, no se podía distinguir una relación madre-hijo de otra tía-sobrino. Entonces, Sheona York, por medio del periódico *The Guardian*, se enteró del descubrimiento de Jeffreys y se percató de su aplicabilidad, de manera que le solicitó a Jeffreys emplear su nueva tecnología para resolver el conflicto. Los estudios de ADN probaron la residencia legal de la familia biológica del joven y, gracias a ello, le permitieron ingresar nuevamente al país para reunirse con sus familiares.

Ése fue el primer caso en la historia resuelto por la tecnología desarrollada por Alec Jeffreys. El descubrimiento del científico inglés y su utilización para definir la relación de parentesco entre dos individuos marcó el inicio de una nueva era en la identificación de personas por medio de su ADN. Así, esta poderosa herramienta empezó a ser utilizada por las autoridades para la identificación de criminales.

En 1983 se utilizó esta tecnología por primera vez para un caso de asesinato:

En el pueblo de Narborough, Gran Bretaña, se encontró el cadáver de una adolescente de 15 años que previamente había sido violada. Después de varios estudios se comprobó que el cuerpo pertenecía a Lynda, una joven del pueblo. Los estudios e investigaciones que se realizaron en relación con el crimen determinaron que el agresor de la víctima era un varón del grupo sanguíneo A+. Sin embargo, este dato no fue suficiente para encontrar al responsable del asesinato y violación de la adolescente, ya que muchos de los hombres de la zona poseían el mismo grupo sanguíneo, normalmente presente solo en 10% de la población. Por consiguiente, la policía no pudo hallar al culpable y al poco tiempo el pueblo pareció olvidar lo ocurrido.

Sin embargo, tres años después, Dawn, otra joven de la misma edad, apareció muerta y con signos de violación, siguiendo el mismo patrón y características que en el caso de Lynda. Un dato muy importante del homicidio que establecieron los forenses fue que el grupo sanguíneo del homicida también era A+, lo que hizo pensar a las autoridades que el asesino había vuelto a las andadas. Desesperada por la presión que ejerció la comunidad para encontrar y castigar al culpable, la policía detuvo como sospechoso a Richard Buckland, un joven de 17 años quien luego de recibir fuertes presiones físicas y morales aceptó haber cometido el crimen de Dawn, pero no el de Lynda.

La comisión encargada de resolver ambos casos no estaba muy convencida de la culpabilidad de Buckland, por lo que solicitó a Jeffreys que investigara la posible culpabilidad de éste con su nueva herramienta de identificación de individuos; para ello le fueron entregadas las evidencias, entre las que se conservaban aún las muestras de semen que habían sido extraídas de los cuerpos de ambas mujeres.

Las pruebas realizadas por Jeffreys concluyeron que las dos jóvenes habían sido violadas por un mismo sujeto y excluyeron a Buckland como responsable, ya que la huella genética del violador no correspondía con la del detenido. El joven fue excarcelado y declaró que había aceptado

la culpabilidad por la muerte de Dawn debido al acoso policial al que había sido sometido. Así, Richard Buckland se convirtió en la primera persona en ser liberada al comprobar su inocencia gracias al uso de la huella de ADN.

Jeffreys ya tenía la huella de ADN del homicida, pero éste aún debía ser encontrado. La policía del pueblo solicitó que todos los hombres entre 13 y 33 años se presentasen voluntariamente para que se les tomaran muestras de sangre. Sus huellas genéticas serían comparadas con las obtenidas de las evidencias. Acudieron cinco mil sujetos para el análisis genético, de quienes se seleccionaron para la prueba de ADN a quienes tenían el grupo sanguíneo A+. Luego de estudiar el perfil genético de casi 500 individuos no se encontró a nadie que coincidiera con el del asesino.

A los pocos meses de las pruebas de ADN, en un bar del lugar un hombre llamado Kelly, quien se encontraba en estado de ebriedad, narró que se había hecho la prueba de ADN bajo la identidad de otra persona. Relató que un compañero de trabajo de nombre Colin Pitchfork le había pedido que tomara su lugar a la toma de la muestra de sangre, con el falso argumento de que tenía problemas con la policía y no quería acudir personalmente. Al oír lo anterior, una mujer que se encontraba en el local denunció el hecho a la policía. El sospechoso fue arrestado y al tomarle una muestra sanguínea se constató que su perfil genético coincidía con el de la muestra de semen. De esta manera, en 1988, Colin Pitchfork se convirtió en la primera persona condenada a prisión perpetua gracias a la prueba de ADN.

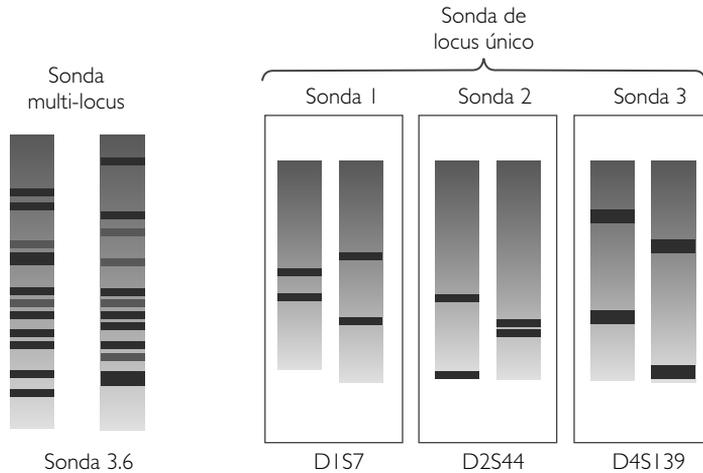
## El ADN satélite

Cuando Wyman y White dilucidaron secuencias de gran variabilidad en el genoma humano, Jeffreys apostó por las regiones del genoma repetidas en tándem para la búsqueda de polimorfismos. La repetición en tándem es una secuencia corta de ADN que se repite consecutivamente en un locus específico del cromosoma. Estos **loci** de repeticiones en tándem contienen gran cantidad de variabilidad entre individuos en el número de repeticiones (Butler, 2009). Esta variabilidad se debe a que las secuencias repetidas en tándem —a las que Jeffreys llamo ADN minisatélite— son regiones muy susceptibles de cambiar su número de repeticiones, además de que se hallan localizadas fuera de los genes y no están sometidas a fuerzas de selección. Esta propiedad no es absoluta, y no obstante se tienen bien caracterizadas ciertas enfermedades genéticas provocadas por estos polimorfismos, su explicación sobrepasa los límites de este capítulo.

El nombre de ADN satélite asignado a estas secuencias con las que se obtiene la huella de ADN, proviene del comportamiento migratorio del ADN genómico en un gradiente de densidad. En éste se observó que ciertos fragmentos de ADN aparecían como “bandas satélite” de diferente densidad a la mayoría del genoma. Luego se dilucidó que estas bandas eran las secuencias repetidas en tándem, que suelen tener menor densidad que el resto del genoma (Butler, 2009). El ADN satélite generalmente se denomina según la longitud de la secuencia de repeticiones en ADN minisatélite y ADN microsatélite.

Jeffreys encontró también que varios loci de minisatélites del genoma humano comparten una secuencia “núcleo” de repeticiones entre ellos; es decir, hay secuencias repetidas en tándem que, a su vez, pueden encontrarse en diferentes partes del genoma. Utilizando esta secuencia núcleo como “blanco” en análisis de RFLP, se detectan múltiples RFLP con una sola sonda de ADN, siendo esta sonda la secuencia núcleo que comparten los loci.

A esta técnica mediante la cual se marcan varios loci con una sola sonda de ADN se le denomina *multi-locus probes* o MLP (figura X-2).



**Figura X-2.** Esquema que muestra la diferencia entre los análisis con sondas de locus múltiples (*multi-locus probes* o MLP) y los de sonda de locus único (*single-locus probe* o SLP). El SLP tiene más especificidad en relación con el MLP, además de ofrecer una mayor facilidad tanto de análisis comparativo como de manejo al momento de almacenar los datos. (Basada en una imagen cortesía de John Butler; US National Institute of Standards and Technology.)

El Southern blot resultante con la técnica MLP, muestra un patrón de bandas muy específico. Utilizando una sonda a la que se le designó 33.15, la probabilidad de que el análisis de dos individuos no relacionados tenga el mismo patrón es  $< 3 \times 10^{-11}$ . Si además de esto se utiliza una segunda sonda (33.6) que detecta otro conjunto de minisatélites, las probabilidades se reducen a  $< 5 \times 10^{-19}$ . Estos patrones de banda altamente específicos revolucionaron la huella del ADN (Keiji Tamaki).

Sin embargo, aunque esta prueba tuviera una especificidad muy alta y fuera de gran utilidad para casos de inmigración y de prueba de paternidad, se requiere gran cantidad de ADN en muy buenas condiciones para la realización de este análisis, por lo que en la medicina forense, en donde en ocasiones con lo único que se cuenta es una muestra biológica con escaso material genético, no es de suficiente utilidad. Por este motivo se desarrollaron técnicas de análisis que requieren menos ADN satélite —ya fuera minisatélite o microsatélite— para la identificación de un individuo.

## Minisatélites

Los minisatélites son regiones del genoma generalmente no codificantes, repetidas en tándem y de una longitud aproximada de 9 a 100 pares de bases, aunque la media suele poseer de 15 a 30 pares de bases. Suelen localizarse al final de los cromosomas, aunque esta aseveración no siempre es correcta. El número de locus de minisatélites en el genoma humano ha sido estimado en aproximadamente 1 500 por cada genoma haploide. El gran polimorfismo que se presenta en estos loci se da principalmente en el número de repeticiones en tándem (Ramel, 1997).

Entre las grandes dificultades que representan para la medicina forense los ensayos de RFLP con una sonda multi-locus (*Multi-locus probe*) se encuentran la laboriosidad del ensayo, el tiempo que se requiere para llevarla a cabo y, por supuesto, las grandes cantidades intactas de ADN que se requieren para la prueba. Así, las grandes limitaciones que presentaba esta técnica obligaron al desarrollo de sondas que fueran específicas para un solo locus de minisatélite cada una, a las que se denominó *single locus probe* o SLP.

En este análisis, cada sonda detecta únicamente a un minisatélite, generando un patrón de sólo dos bandas, una por cada alelo. Las dos bandas que se obtienen son muy buenas para un modelo de análisis, pues se eligen minisatélites de alta tasa de polimorfismo donde es muy variable el rango de repeticiones que se presenta entre las personas. Esta gran tasa de polimorfismo, aunado al análisis conjunto con otros SLP, da un patrón de bandas altamente específico para cada individuo (ver la figura X-2).

Con este análisis conjunto de SLP la probabilidad de que se repitan los patrones de banda entre dos individuos es muy remota. Además, con esta técnica se dio fin al problema de la comparación de bandas que solía tener la huella de ADN obtenida de MLP, ya que en el ensayo de RFLP con SLP únicamente se estima la longitud de los alelos y se almacena la información (Tamaki, 2005).

Sin embargo, la estimación de la longitud de los alelos con esta técnica no es muy consistente, pues varios alelos de longitud aproximada se pueden superponer en una sola banda debido al limitado poder de resolución del gel de agarosa donde son analizados. Además, unos cálculos erróneos que se denominaron el “principio del techo alto” hicieron perder credibilidad a la prueba, por lo que dejó de utilizarse con el tiempo.

Posteriormente, con el desarrollo de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) por Kary Mullis, se comenzó a utilizar una prueba denominada amplificación de fragmentos de polimorfismos de longitud (*Amplified fragment length polymorphisms* o Amp-FLP), donde alelos de menos de 1 000 pares de bases pueden ser amplificados y estudiados.

Un claro ejemplo de dicha técnica es el locus de minisatélite llamado DIS80 ubicado en el cromosoma 1, el cual contiene una unidad de repetición de 16 pares de bases, abarcando un rango muy polimórfico de repeticiones que va de 14 a 41 unidades de repetición. Cuando se amplifica el DIS80 mediante PCR, el producto resultante va de 400 a 800 pares de bases, producto que al cargarse en un gel de poliacrilamida y ser teñido con plata da origen a dos bandas, una por cada alelo, que pueden analizarse comparándolo con un carril de control estandarizado —comúnmente llamado marcador— que marca las repeticiones del minisatélite en función de la posición del gel (ver la figura X-3, en el atlas a color) (Butler, 2009).

## Microsatélites

Los microsatélites o secuencias pequeñas repetidas en tándem (STR, *short tandem repeat*) son secuencias de 2 a 7 nucleótidos repetidas en tándem unas 5 a 30 veces. Estos microsatélites se presentan ampliamente en el genoma de muchos organismos (en el genoma humano, por ejemplo, las repeticiones de dinucleótidos se presentan en promedio cada 30 000 pares de bases). Estos microsatélites son muy eficientes para su análisis en pruebas forenses y han sustituido en gran medida a los minisatélites por varias razones, una de ellas es que los microsatélites son fácilmente amplificados por PCR debido a su pequeño tamaño. Además, el número de repeticiones en los microsatélites varía enormemente entre individuos, lo que los hace ideales para propósitos de identificación (ver la figura X-4, en el atlas a color).

Es importante aclarar que además de presentar variabilidad en el número de unidades de repetición a lo largo del alelo, los microsatélites, al igual que los minisatélites, presentan polimorfismos dentro de las unidades de repetición.

Los microsatélites muchas veces se nombran según la longitud de su unidad de repetición. Las repeticiones de dinucleótidos tienen dos pares de bases como unidad de repetición, las de trinucleótido, tres pares; las de tetranucleótido, cuatro pares, y así sucesivamente, por lo general hasta 7 unidades de repetición.

Entre los diferentes tipos de microsatélites existentes, los más utilizados son los tetranucleótidos. Esto se debe a que los microsatélites dinucleótidos y trinucleótidos no son adecuados para el análisis forense, ya que al amplificarlos por PCR se presenta un fenómeno conocido como “tartamudeo” (*stutter*) en el que los productos resultantes de la PCR poseen 1 o 2 unidades de repetición menos de las que realmente posee; a su vez, los penta y hexanucleótidos no son muy comunes en el genoma humano. Por estas razones, las repeticiones de tetranucleótidos son las más usadas en la identificación de individuos en la medicina forense (figura X-5) (Butler, 2009).

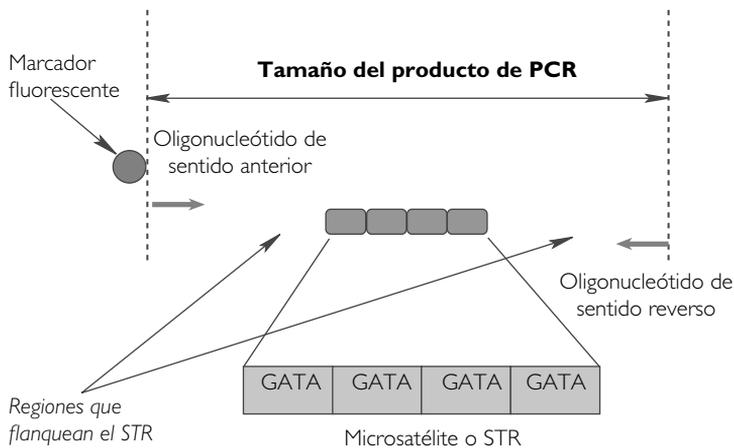
Los análisis de microsatélites para la identificación de individuos se han realizado desde siempre con la técnica de PCR para amplificar los alelos. Lo que ha variado a través del tiempo es la forma de “ver” esos productos de PCR y los loci de microsatélites elegidos para analizarse, tanto el número de locus como los loci en sí.

Los primeros análisis de amplificación de múltiples loci de microsatélite que se utilizaron comercialmente fueron los CTT triplex, llamados así por la inicial de los loci de microsatélites que eran analizados (CSF1PO, TPOX y TH01), y estaban basados en tinción de plata para visualizar los patrones de banda que se generan en el gel. A la técnica por la cual se analizan múltiples loci de STR simultáneamente se le denomina *multiplex PCR*.

Los análisis con tinción de plata se realizan cargando el producto de la PCR en geles y sumergiendo estos geles en un compuesto químico donde el nitrato de plata se encuentra como sustancia principal. Así, la plata se une al ADN y posteriormente es reducida con formaldehído para formar un depósito metálico en las moléculas del ADN del gel para su visualización.

Hoy en día uno de los métodos que predominan para visualizar la huella genética es la detección de ADN por medios fluorescentes. Este procedimiento es muy versátil, con las ventajas de utilizar diferentes colores para el análisis simultáneo de diferentes loci y la automatización del proceso.

Para marcar el ADN microsatélite producto de la PCR con colorantes fluorescentes, se pegan fluorocromos a los oligonucleótidos usados para amplificar los diferentes loci. Se utilizan diferentes colores de fluorocromo para cada alelo a amplificar, lo cual permite que los alelos que se superponen en el gel puedan ser distinguidos por su marcador fluorescente en función del color. Los alelos generados en la PCR son analizados por medio de electroforesis en capilar.



**Figura X-5.** Esquema que muestra la región que se amplifica por PCR de un STR. Se muestra cómo los cebadores se unen al ADN que flanquea el STR y amplifican la región que comprende los dos cebadores, ambos fuera de la unidad de repetición STR. (Basada en una imagen cortesía de John Butler, US National Institute of Standards and Technology.)

La electroforesis en capilar es un proceso automatizado para separar biomoléculas, sus resultados se obtienen en minutos y requiere cantidades muy pequeñas de la muestra biológica para el análisis.

El fundamento de la electroforesis en capilar es relativamente sencillo: es una técnica de separación diferencial de moléculas mediante un campo eléctrico en un capilar de 50 µm de diámetro. En el capilar, los cationes fluyen hacia la terminal negativa y los aniones lo hacen hacia la positiva. Debido al alto potencial eléctrico que se genera (100 a 500 V/cm), la separación es más sensible entre las diferentes moléculas que con alguna otra técnica de electroforesis (Magaña, 2009). Los productos de la PCR, que corresponden a fragmentos de ADN de los locus STR que se amplificaron, viajan a través del capilar donde son separados de acuerdo a su tamaño, y detectados por un láser de argón (Ar) que los excita a diferentes longitudes de onda según el marcador fluorescente que posean. De esta manera se determina el tamaño de los alelos, que posee el individuo para cada locus STR, en función del tiempo que tarda en viajar por el capilar y pasar por el rayo. Al momento de ser excitadas por el rayo de luz, las muestras son graficadas directamente por computadora. Los datos obtenidos en la electroforesis capilar se representan en un electroferograma, que es una gráfica de intensidad de luz en función del tiempo, generalmente medido en minutos (la duración de un análisis no suele exceder de 45 minutos). Este procedimiento permite analizar a la vez varios loci de diferente tamaño con un solo fluorocromo, y otra cantidad similar aunque sean del mismo tamaño pero marcados con diferente fluorocromo. Actualmente, en una sola PCR y usando cuatro diferentes fluorocromos se pueden analizar 16 loci diferentes (figura X-6).

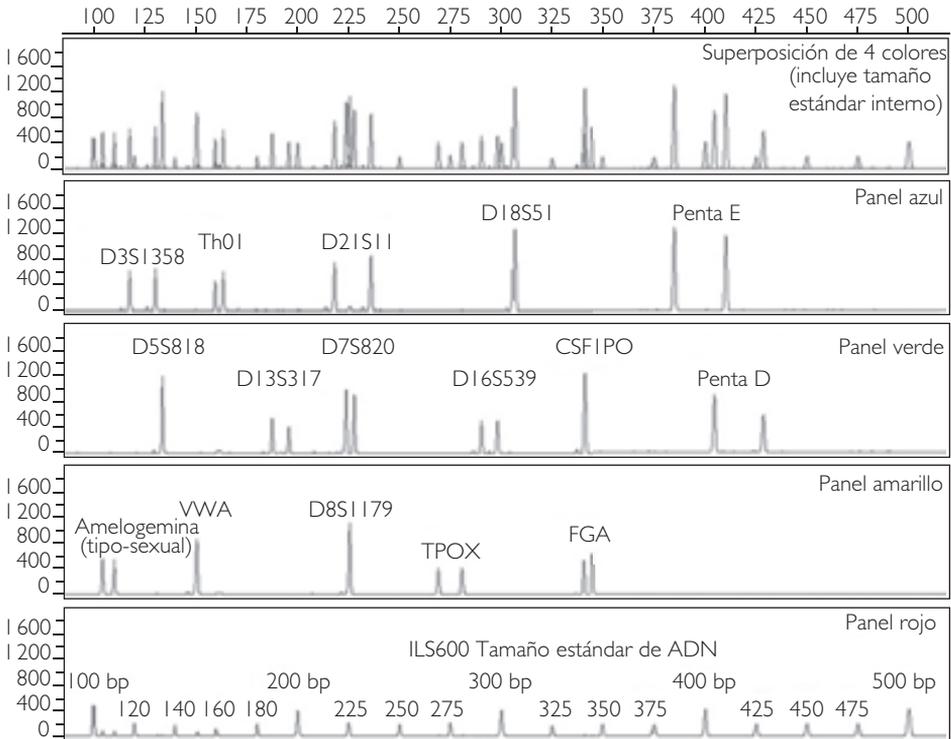


Figura X-6. Reproducción de un electroferograma de una electroforesis en capilar que analiza los 13 STR del sistema CODIS, utilizando el kit comercial PowerPlex 16®.

## ADN mitocondrial

Un caso aparte que se menciona aquí de una manera muy breve y que se desarrolla en la medicina forense es el del ADN mitocondrial (ADNmt), que es un material genético circular cerrado de doble cadena que se localiza en el interior de las mitocondrias celulares. El genoma es de aproximadamente 16 500 pares de bases.

La región mayor no codificante, conocida como región control o *D-Loop*, ocupa 1 122 pares de bases y destaca por su elevada tasa de mutación. Esta mutación es utilizada a menudo para estudios entre individuos, a manera similar de la huella de ADN obtenida de genoma nuclear.

Una mitocondria contiene entre 2 y 10 copias de ADNmt; a su vez, cada célula contiene hasta 1 000 mitocondrias, de manera que el número de copias que se obtienen del ADNmt en cada célula es considerable.

A diferencia del ADN nuclear, el ADN mitocondrial es heredado únicamente por vía materna. Así, sin tomar en cuenta las mutaciones, el ADNmt es idéntico entre hermanos y todos los familiares maternos, incluso aquellos de muchas generaciones atrás, debido a la falta de recombinación de dicho ADN. Tanto es así, que el ADNmt ha sido utilizado frecuentemente para estudios de movimiento de poblaciones a lo largo del tiempo e incluso para establecer árboles genealógicos de diferentes linajes nobles (Bruce Budowle, 2003).

Todos los motivos anteriores hacen al ADN mitocondrial un fuerte candidato para muchos casos de medicina forense. Por ejemplo, si el material biológico recuperado en una escena del crimen es muy limitado —como una raíz de cabello—, se puede recuperar un número considerable de mitocondrias a partir de una sola célula, que servirán para analizar los miles de ADNmt que se encuentren en ellas; de esta manera, si el material biológico es de una víctima o del perpetrador de un crimen, se puede relacionar a los familiares de éste para llegar a la solución del caso. A pesar de sus ventajas, el ADN mitocondrial suele ser la última opción de los profesionales forenses, debido a que los análisis del ADNmt son muy laboriosos y requieren mucho tiempo para su realización. Frecuentemente son utilizados como apoyo de los 13 loci utilizados en el sistema CODIS (véase más adelante), pero su uso como prueba única es muy limitado.

## MiniSTR

Los STR han sido utilizados como herramientas bastante útiles para la identificación de individuos por medio de la tipificación de ADN.

Los STR son de gran utilidad debido a que presentan gran polimorfismo, pueden obtenerse de muestras relativamente pequeñas de ADN y pueden analizarse varios de ellos de forma simultánea mediante la técnica de *Multiplex PCR*.

Sin embargo, en la medicina forense, el ADN que se encuentra en la escena del crimen está en cantidades muy pequeñas e incluso degradado. De hecho, los delincuentes incluso se esfuerzan por borrar todo rastro físico y biológico que pueda inculparlos.

Así, el ADN se encuentra generalmente degradado por agentes físicos, químicos y biológicos, lo que dificulta en gran medida la tipificación de algunos STR medianamente largos. En general, los kits *Multiplex* utilizan STR que generan amplificaciones de 100 a 450 pares de bases.

Una opción viable para un ADN muy degradado puede ser la disminución al máximo de la distancia a la que se encuentran los oligonucleótidos de la región de repetición STR, lo cual generaría productos de PCR más pequeños.

Estos “miniSTR” presentan múltiples ventajas. Además de ser muy útiles en situaciones donde el ADN pueda estar altamente contaminado y/o degradado, siguen siendo ampliaciones de los STR que se utilizan en kits comerciales. Los miniSTR, dicho de manera práctica, son compatibles con el sistema CODIS y cualquier otra huella de ADN que se haya realizado con STR.

La generación de estos miniSTR es prácticamente la misma para todos los loci, sigue una misma secuencia, lógica y diseño. Para generar el menor tamaño posible de los STR se diseñan los oligonucleótidos de acuerdo a la secuencia genética de cada locus utilizado en el CODIS. Los oligonucleótidos son normalmente diseñados mediante un software que permite manipular variables como el tamaño máximo y mínimo del cebador, el punto de fusión y la longitud que tendrá el producto final amplificado por PCR.

Aunque la idea general es diseñar miniSTR que posean una longitud de 80 a 100 pares de bases, algunas de las regiones que flanqueaban los STR mostraban zonas de polimorfismo de un solo nucleótido, polimorfismos de repetición, deleciones o inserciones, lo que imposibilitaba diseñar oligonucleótidos que estuvieran a escasos pares de bases de la región STR en algunos alelos (Butler, 2003).

Una vez diseñados los oligonucleótidos para cada locus es cuestión de marcarlos con algún color fluorescente y realizar la tradicional PCR para amplificar los miniSTR y posteriormente identificar los loci en función de su color y tamaño.

De esta manera, diversos laboratorios han diseñado numerosos loci miniSTR que, en un futuro no muy lejano, serán la fuente de análisis de perfiles genéticos en la medicina forense (Butler, 2003; Hill, 2008).

Los miniSTR son de gran utilidad en situaciones donde el ADN está altamente degradado, como en grandes accidentes aéreos, incendios u otra catástrofe natural o perpetrada por el hombre. La primera vez que se utilizaron los miniSTR para la identificación de individuos fue precisamente en un incendio que sufrió en 1995 el templo de la secta religiosa llamada Rama de los Davidianos, en la comunidad de Waco, Texas (Butler, 2006).

Otro ejemplo notable fue el atentado que sufrió el World Trade Center (WTC), en septiembre de 2001. Cuando sucedió dicho ataque, las autoridades estadounidenses contaban con un sistema forense que permitía responder a casos o accidentes donde el número de víctimas no sobrepasara 500 personas y en condiciones donde normalmente se podían obtener muestras biológicas respetables para la tipificación genética. Con el incidente del WTC el número de víctimas ascendió a más de 2 000, por lo que era bastante difícil la tarea de rescate e identificación de los restos. Los tejidos estuvieron expuestos a temperaturas de más de 1 000 grados Celsius debido al fuego que se prolongó durante tres meses en ciertos puntos de escombros. Todo lo anterior presentaba un reto para las autoridades competentes que necesitaban identificar los restos de las víctimas, por ello reunieron un comité de científicos, médicos forenses y demás profesionales que se dedicaron a desarrollar estándares que permitieran la identificación.

De inmediato se pensó en los 13 loci STR del sistema CODIS, debido a su compatibilidad con el software forense del país; sin embargo, resultó poco útil debido a la degradación extrema que sufría el ADN. Se propuso entonces el ADNmt, pero era un proceso demasiado laborioso y el tiempo apremiaba. Por último se propuso el uso de los miniSTR y los polimorfismos de un solo nucleótido (SNP).

Al hacer los análisis se identificaron 850 de 1 594 víctimas únicamente con la tipificación del ADN. De estas víctimas, 20% pudieron ser identificadas solamente mediante los miniSTR, ya que las otras técnicas de tipificación genética fueron insuficientes (Biesecker LG, Bieber FR, *et al.*, 2005).

Sin duda los miniSTR son útiles en situaciones de este tipo y serán ampliamente utilizados en un futuro muy cercano por los laboratorios forenses, que serán los encargados de utilizar esta tecnología

—misma que ya tiene aplicación en ciertos campos— para la identificación de criminales escurridizos cuyo ADN sea encontrado en la escena del crimen.

## Los bancos de ADN y el sistema CODIS

Sin duda alguna, en los últimos años ha habido un gran avance en las técnicas de detección de individuos por su huella de ADN. Sin embargo, esto ha traído consigo varios problemas, uno de ellos es la sistematización de los “perfiles genéticos” que se recogen en la escena del crimen. Con el tiempo, las instituciones encargadas de impartir justicia en cada país van recopilando cada vez más huellas de ADN, por lo que es importante organizar toda esta información a fin de que sea útil para tiempos posteriores.

Con el fin de darle solución a esta problemática nacieron los bancos de ADN. Básicamente, son instituciones que recopilan los perfiles genéticos de perpetradores de crímenes sin resolver, de personas ya enjuiciadas a las que se les toma una muestra por si reinciden, e incluso de sospechosos para poseer temporalmente información que pudiera demostrar su inocencia o culpabilidad.

Desde el primero de ellos, creado en Reino Unido en 1995, los bancos de ADN han sido necesarios en todos los países que utilizan la tecnología de la huella de ADN en casos legales, para así dar un uso ordenado a los perfiles genéticos de los culpables o sospechosos de crímenes cometidos en esos estados.

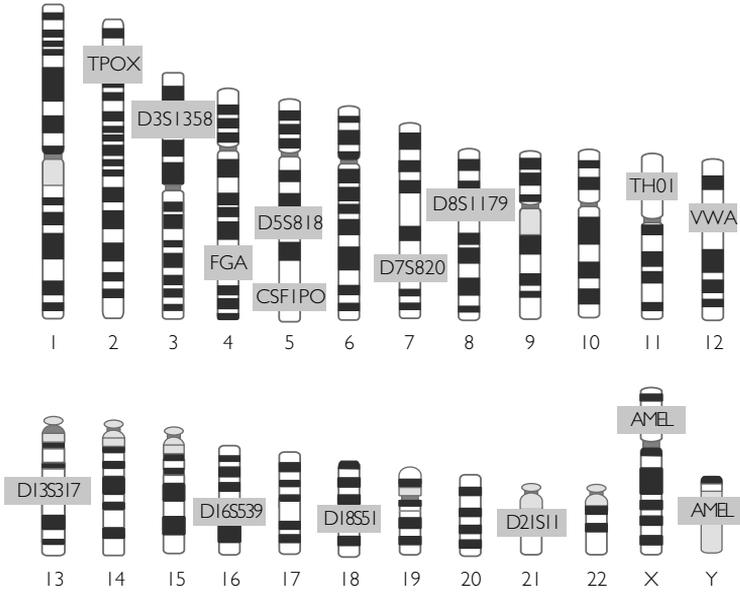
Actualmente, cada estado define su propia legislación para definir las normas que regirán el banco de ADN, incluyendo aspectos como a quiénes se les tomará muestra de ADN en caso de que sean sospechosos de un crimen, y de quiénes se introducirá permanentemente su perfil genético a la base de datos.

Por ejemplo, en Inglaterra, país pionero en la formación de dichos bancos, se almacena la información de cualquier sospechoso de un crimen (sea de grado menor o mayor) en la base de datos llamada *National DNA Databank*, mientras se llevan a cabo las averiguaciones pertinentes. Si el sospechoso resulta inocente, es eliminado de la base de datos.

En Estados Unidos existe el *Combined DNA Index System*, mejor conocido como CODIS. En este banco de ADN se guardan los perfiles genéticos de delincuentes peligrosos, como aquellos que hayan cometido asesinatos o violaciones, y a partir de esto han sido arrestados muchos criminales, así como liberadas personas inocentes acusadas falsa o erróneamente.

Por otro lado, no basta poseer una base de datos donde guardar información si ésta no es organizada. Debido a la infinidad de polimorfismos dentro del genoma, son muchos los loci que se utilizan para la identificación de individuos, variando enormemente no sólo de un país a otro, sino dentro de las instituciones de una misma nación.

Gran cantidad de microsatélites se han utilizado a lo largo de los últimos años para la identificación de individuos, sin embargo, la necesidad de tener un sistema automatizado y estandarizado con el cual se disminuyan las discrepancias al presentar una huella de ADN como prueba legal, ha hecho que los países establezcan ciertos microsatélites como ideales para su estudio forense. Tal es el caso de Estados Unidos, que por medio de la Oficina Federal de Investigaciones (FBI) reunió un equipo de investigadores forenses para la automatización de la identificación de individuos asignando un conjunto de loci al banco de datos de ADN conocido como CODIS. El proyecto comenzó a principios de abril de 1996 y terminó en noviembre de 1997, con 13 loci de microsatélite elegidos para conformar la base de datos. Los 13 microsatélites son CSF1PO, FGA, TH01, TPOX, VWA, D3S1358, D5S818, D7S820, D8S1179, D13S317, D16S539, D18S51 y D21S11 (figura X-7) (Butler, 2009). Estos microsaté-



**Figura X-7.** Los 13 loci de microsatélite elegidos por el FBI para conformar la base de la huella de ADN que es analizada y almacenada en el CODIS en caso de ser sospechoso o haber cometido un crimen. Se muestra su posición en los cromosomas.

lites juntos dan un patrón muy específico para cada individuo, de tal manera que la probabilidad de coincidencia en el patrón entre dos individuos no relacionados es de 1 en 100 000 millones.

La huella de ADN que se genera con estos 13 microsatélites se almacena en el CODIS según el estado legal del individuo al momento de tomarse la muestra, ya que el banco posee las siguientes clasificaciones para los perfiles genéticos (Budowle, 1998):

- Índice de convictos o condenados: esta clasificación guarda la información de personas victimarias de un crimen y es utilizada para esclarecer pistas sobre investigaciones criminales, esclarecer pistas sobre personas desaparecidas y determinar si hay algún antecedente de un sospechoso de un crimen.
- Índice de víctimas: se encarga de recopilar la huella de ADN encontrada en un homicida pero que no pertenece a éste, sino que es el ADN de la víctima que de alguna manera quedó en la persona que cometió el crimen.
- Índice forense: esta clasificación es de suma importancia, pues recopila la información genética relacionada con el crimen, pero de origen desconocido. Es decir, aquí se encuentra clasificado el perfil genético de los casos donde no se tiene aún un sospechoso.
- Índice de personas no identificadas: contiene ADN de individuos cuya identidad no es conocida con certeza y que dejó su ADN en la escena del crimen.
- Índice de personas desaparecidas: contiene ADN obtenido de objetos como cepillos dentales o peines que haya utilizado la persona desaparecida.
- Índice de parientes biológicos: contiene los perfiles genéticos de parientes biológicos cercanos de las personas reportadas como desaparecidas. Esto en caso de que no se cuente con una muestra clara de ADN de la persona extraviada.

- Expediente de la población: esta clasificación tiene información genética como huellas de ADN y frecuencias alélicas de individuos anónimos, con la intención de tener una mayor representación estadística de la población de Estados Unidos. Este índice es utilizado para calcular la frecuencia alélica de ciertos loci en la población estadounidense.

El CODIS de Estados Unidos trabaja como una institución de tres niveles: local, estatal y nacional. La mayor información es generada por los laboratorios locales y estatales, comandados por agentes policiales, alguaciles y comandantes. El nivel nacional es manejado por el FBI.

El software actual del sistema CODIS soporta la clasificación y búsqueda de las huellas de ADN tanto por medio de análisis de RFLP como por técnica de PCR, adaptándose así a la tecnología disponible en los laboratorios forenses de las localidades donde se comete un crimen.

Sin duda, este banco de ADN es un parteaguas importante que determinó el sistema operacional de muchos bancos similares en diversos países; sin embargo, hay que recordar que cada país debe estudiar bien las frecuencias alélicas de su población para determinar cuáles loci son los más apropiados para la identificación de criminales mediante su huella de ADN.

En resumen, los bancos de ADN permiten:

- Sistematizar la información de delitos donde se encuentre ADN de la víctima y del perpetrador del crimen.
- Recopilar los perfiles genéticos de individuos culpables de un crimen para identificarlos en caso de reincidencia.
- Identificar a los responsables de delitos sin resolver cuando se obtiene el perfil de un individuo sospechoso de algún crimen.
- Conectar diferentes delitos cometidos por la misma persona, aunque en ningún caso se haya detenido a algún sospechoso.
- Descartar sospechosos cuando no existe correlación entre los perfiles genéticos obtenidos en la escena del crimen y los del detenido.
- Ayudar a que las huellas de ADN sirvan como evidencia legal en contra de los agresores en los casos donde diferentes crímenes sólo se puedan relacionar por medio de dicha evidencia biológica.
- Ayudar a correlacionar diferentes sucesos.
- Ayudar al seguimiento de investigaciones de personas desaparecidas.

En México no existe actualmente ninguna institución u organización oficial que se encargue de recopilar los perfiles genéticos de los agresores y criminales que perpetran crímenes día a día. Sin embargo, existen proyectos para implementar como ley el que exista un banco de ADN nacional que “guarde” la información de los criminales.

## Aplicaciones y criterios legales de la huella de ADN

Encontrar en la escena del crimen material con ADN no equivale a encontrar al sospechoso. Un ADN en la escena del crimen no habla por sí solo, y encontrar material genético de un individuo en un lugar donde se cometió un asesinato, por ejemplo, sólo prueba que esa persona estuvo ahí en algún momento, pero no implica que éste sea el asesino; puede ser un simple testigo o incluso haber estado en la escena del crimen antes de que se cometiera delito alguno, como sucede frecuentemente en escenarios como cuartos de hotel.

Cuando jueces y fiscales asumen un caso deben inspeccionar la escena, describir minuciosamente cada elemento, recoger todas aquellas muestras que pudieran ser estudiadas y enviar cada una a los peritos correspondientes. Entre ellas se incluyen las pruebas de ADN, que aportan gran peso a la culpabilidad o inocencia de un sospechoso siempre y cuando la recolección de las muestras se haya realizado de la manera correcta.

En una prueba de ADN es necesaria la supervisión del proceso, desde la recolección y el manejo de las muestras, hasta el análisis de laboratorio, así el resultado final será confiable para todas las partes involucradas y no podrá ser impugnado.

En criminalística existen principios fundamentales a respetar si se quiere garantizar la confiabilidad y veracidad de una prueba de ADN. Éstos son:

### **1. Reconocimiento de las muestras**

Para recolectar las muestras es imprescindible mantener el lugar libre de toda contaminación, por lo cual debe estar cuidadosamente custodiado a fin de evitar cualquier intromisión en la escena del crimen. Todas las muestras que puedan contener ADN de la víctima o el sospechoso son susceptibles de contaminarse con el ADN de otra persona que esté recogiendo la muestra, así que es necesario utilizar guantes al momento de trabajar en la escena del crimen. Cada vez que un objeto nuevo sea analizado es preferible utilizar guantes nuevos, para no contaminar las muestras entre sí.

En segunda instancia, se debe realizar un reconocimiento del lugar para detectar posibles y potenciales “muestras de ADN”. Así, se recogen, si las hubiere, las manchas de sangre, semen, saliva, colillas de cigarrillos, armas con las que se perpetró el crimen, etc. Para esta recolección existen técnicas específicas según el estado de la muestra (como la técnica del doble hisopo para manchas de sangre en superficies sólidas), pero esto es tema de otro capítulo.

Es preciso que en el lugar de los hechos se encuentre un oficial que libre un acta con la descripción detallada de cada uno de los elementos recogidos como indicios, que estos elementos sean empaquetados, sellados y lacrados para que no se pueda corromper la autenticidad de la muestra; se debe realizar además un registro fotográfico de las evidencias en el mismo lugar del hecho, así como de la escena del crimen inalterada por las autoridades que arribaron al lugar.

### **2. Conservación, embalaje y transporte del material**

Los laboratorios donde se realice la identificación de individuos por medio de su huella de ADN o cualquiera otra identificación de rubro genético son responsables de las muestras a partir del momento en que realizan la extracción.

En el caso de una investigación criminal, sin embargo, la mayoría de las veces el personal del laboratorio no recoge la muestra personalmente y debe existir una autoridad correspondiente que dé fe de cómo se levanta cada evidencia, dónde se coloca y de qué manera se conserva. Cada muestra debe introducirse en un frasco o en una bolsa, dependiendo de la naturaleza física del material; éste, a su vez, se coloca en un sobre cerrado y lacrado. Estas etapas son fundamentales, ya que si no se realizan adecuadamente, las evidencias pueden refutarse en el juicio o incluso contaminarse de manera que microorganismos degraden el ADN que pudiera haber contenido la muestra.

### **3. Cadena de custodia**

La cadena de custodia es quizá uno de los aspectos más importantes a considerar cuando se realiza un análisis de ADN. Es imprescindible seguir la cadena de custodia, cuidar que las muestras correctamente recopiladas sean vigiladas y llevadas al laboratorio de análisis con la más rigurosa rutina. De ello depende la veracidad de la muestra tomada en la escena del crimen, ya que si se determina que la huella de ADN de un sospechoso coincide, por ejemplo, con la del asesino pero no se cuidó la cadena de custodia, el juzgado pondrá a discusión la veracidad y validez de dicha prueba de ADN.

Las autoridades correspondientes deben hacerse cargo de quiénes y cómo extraen la muestra de la escena del crimen, así como de asegurarse de que dichas evidencias sean las que efectivamente reciba el laboratorio que las procesará y someterá a análisis.

Cualquier error en el transporte y/o entrega de las muestras puede poner en duda los resultados obtenidos del análisis de ADN.

Un ejemplo muy claro —y muy famoso también— que podría explicar de una mejor manera la magnitud en que la cadena de custodia puede afectar un juicio es el que implica al reconocido exjugador de fútbol americano Orenthal James Simpson:

En 1994 “O. J.” Simpson fue acusado del asesinato de su esposa, Nicole Brown Simpson, y de su amigo Ronald Goldman al haber encontrado a estos últimos brutalmente asesinados en la casa de ella. La policía encontró numerosas muestras biológicas que fueron de inmediato tomadas para su análisis forense; las muestras consistían principalmente en manchas de sangre. Las muestras se enviaron a tres laboratorios diferentes para su examen, cuyos resultados mostraban que coincidían con el perfil genético de “O. J.” Simpson. Sin embargo, si bien las pruebas demostraban que este último era responsable de los homicidios, los abogados defensores Peter Neufeld y Barry Schek obtuvieron su absolución. ¿Cómo lo lograron?

Los abogados consiguieron la absolución de Simpson sembrando dudas acerca de la recolección apropiada de las muestras; además, culparon al departamento de policía de conspiración y a los laboratorios de contaminación de las muestras. Nadie pudo refutar esta defensa y “O. J.” fue liberado en lo que después se denominó “el juicio del siglo”.

#### **4. La contraprueba**

Cuando una parte desconfía de la otra en un juicio, se puede utilizar el recurso de la contraprueba, que ayuda a que los resultados no sean alterados por una de las partes, generalmente de la que se desconfía.

Para explicar esto de mejor manera imaginemos un crimen donde se haya cometido una violación y asesinato. La escena del crimen es minuciosamente estudiada y se recogen muestras de ADN tanto de la víctima como del perpetrador del crimen, mismas que se guardan para cuando sea necesario usarlas. Por fin se encuentra a un sospechoso, quien es detenido para enfrentarse a juicio con las familias de la víctima, pero supóngase que el sospechoso tiene mucha influencia y poder económico, por lo que contrata a un despacho de abogados legalmente poderoso y que no merece mucha confianza por parte de los representantes de la familia de la víctima. Por lo tanto, para asegurarse de que no exista ninguna situación donde se puedan alterar los datos del crimen, estos últimos contratan un perito forense que controlará todos los pasos en los que las pruebas genéticas estén directamente relacionadas. Este perito recomienda que se tome una fracción de todas las muestras encontradas y se envíen a un segundo laboratorio que elegirá dicho perito para la corroboración de los análisis realizados en el primer laboratorio. En caso de no coincidir se puede apelar perfectamente el dictamen del juez.

#### **5. Selección de la institución**

La tecnología de la identificación de individuos por su huella de ADN es prácticamente nueva, y sus múltiples utilidades y potencialidad apenas empiezan a vislumbrarse en un camino que parece muy largo. En la materia legal, la huella de ADN ha resultado particularmente útil para dilucidar crímenes como asesinatos y violaciones, pero cabe recalcar que no en todos los estados y países se permite utilizar como prueba la huella de ADN, o bien ésta se encuentra pobremente regulada por leyes que avalen este tipo de prueba para la encarcelación de un individuo.

Sin embargo, en los países pioneros en el uso de esta tecnología han surgido organizaciones que se interrelacionan con sus homólogos de otras naciones para dictar controles de calidad en la genéti-

ca forense. Para seleccionar a las instituciones recomendables para realizar estos análisis de ADN, las organizaciones mencionadas de cada país tienen el encargo de recomendar, según los estándares de calidad científica y tecnológica, a los laboratorios pertinentes para el análisis biológico de evidencias.

Sin embargo, a pesar de las recomendaciones que se puedan realizar, son los jueces y fiscales quienes en un caso judicial tienen la responsabilidad de actuar como autoridad y decidir a dónde enviar las muestras biológicas para su análisis, sin mencionar que tienen la responsabilidad de reconstruir los hechos con razonamiento lógico y coherencia, una vez que lleguen los resultados de dichos laboratorios.

Es importante mencionar que la selección de una institución no es suficiente para aclarar un juicio, o que el ADN resuelva por sí solo un caso o un crimen cometido. Es el humano quien con su pensamiento lógico y científico debe realizar una exhaustiva reconstrucción de los hechos para, siempre apegado a la ley y actuando con ética y justicia, determinar si un sospechoso determinado es quien cometió o no el crimen.

## Excarcelación de inocentes mediante la huella de ADN

Ahora bien, las pruebas de ADN no solamente son útiles para verificar la culpabilidad de un sospechoso, sino también para otorgar la libertad a personas que hubieran sido incorrectamente condenadas. Al principio de este capítulo se mencionó el caso del pueblo de Narborough, Gran Bretaña, donde Richard Buckland se convirtió en la primera persona en ser eximida por medio de la tecnología de la huella de ADN.

Otro caso donde se logró la libertad de una persona inocente es el de Kirk Bloodsworth, un pescador de la ciudad de Maryland, Estados Unidos.

En marzo de 1985, Kirk Bloodsworth fue condenado por el brutal asesinato y violación de una niña de nueve años. La víctima fue encontrada muerta en julio de 1984, y Bloodsworth fue arrestado por una llamada anónima a la policía, en la cual el “testigo” declaró haber visto al inculpado con la niña aquel mismo día; asimismo, en el juicio, cinco testigos afirmaron haber visto al acusado con la víctima cuando encontraron el cadáver. Los policías erraron al no informar al jurado de que había otros sospechosos del asesinato de la víctima. Así, fue declarado culpable y sentenciado a dos cadenas perpetuas consecutivas.

En prisión, Bloodsworth estableció una fuerte amistad con otro preso llamado Kimberley Shay Ruffner. Con el advenimiento de la tecnología de la huella de ADN en 1992, se consiguió una apelación para que se analizara el ADN de Bloodsworth contra el de la víctima y el encontrado en la escena del crimen. Las muestras no coincidieron. En junio de 1993, Bloodsworth fue liberado y en diciembre del mismo año fue exonerado después de pasar ocho años en prisión.

Habían pasado nueve años desde que Kirk Bloodsworth había salido en libertad cuando nuevas pruebas de ADN recopiladas por la extensa investigación de una juez que creía firmemente en limpiar la reputación de Bloodsworth demostraron quién era el violador. Irónicamente, la huella genética de Kimberley Shay Ruffner coincidía con la del asesino de la pequeña.

Por dicho motivo, en la década de 1990, en la ciudad de Nueva York, un grupo de abogados liderado por Peter Neufeld y Barry Sheck creó la organización no gubernamental Proyecto Inocencia, que tiene como objetivo probar mediante estudios de ADN la inocencia de presos injustamente condenados. Hasta la fecha, el Proyecto Inocencia ha logrado la excarcelación de 254 individuos inocentes acusados de algún delito.

Es remarcable el hecho de que se pueda excarcelar personas inocentes que de otra manera no podrían volver a la sociedad por haber sido condenadas injustamente. Es pertinente tomar en con-

sideración seguir el ejemplo y crear instituciones que busquen la verdad de cualquier crimen, para que aquellas personas que fueron víctimas de una injusticia puedan recuperar su libertad gracias a la tecnología, dirigida por los valores éticos y morales en los que se basan los principios de la sociedad.

## Bibliografía

- Bell GI. The highly polymorphic region near the human insulin gene is composed of simple tandemly repeating sequences. *Nature*, 1982; 295:31-35.
- Biesecker LG, Ballantyne J, Baum H, Bieber FR, Budowle B, Butler JM, et al. DNA Identifications After the 9/11 World Trade Center Attack. *Science*, 2005; 310.
- Budowle B, Niezgoda SJ, Brown BL, et al. CODIS and PCR-Based Short Tandem Repeat Loci: Law Enforcement Tools. En: Proceedings of the Second European Symposium on Human Identification; Innsbruck, Austria, June 1998. Madison, WI: Promega Corporation, 1998.
- Budowle B, Wilson MR, Chakraborty R. Forensics and mitochondrial DNA: Applications, Debates, and Foundations. *Annual Review of Genomics and Human Genetics*, 2003; 4:119-141.
- Butler JM. Fundamentals of Forensic DNA Typing. EUA: Elsevier, 2010.
- Butler JM. MiniSTRs: Past, Present, and Future. *Forensic News*, Oct 2006.
- Butler JM, McCord BR. The Development of Reduced Size STR Amplicons as Tools for Analysis of Degraded DNA. *Journal of Forensic Sciences*, 2003; 48:1054-1064.
- Goodbourn SE, Clegg JB, Weatherall DJ. Molecular basis of length polymorphism in the human zeta-globin gene complex. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1983; 80(16):5022-5026.
- Hill CR, Coble MD, Butler JM. Characterization of 26 MiniSTR Loci for Improved Analysis of Degraded DNA Samples. *Journal of Forensic Sciences*, 2008; 53(1):73-80.
- Jeffreys AJ. Localisation of the G-g, A-g, -d and b-globin genes on the short arm of human chromosome 11. *Nature Medicine*, 1979; 281:606-608.
- Jeffreys AJ, Thein SL. (1985). Individual-specific 'fingerprints' of human DNA. *Nature*, 1985; 10(31):76-79.
- Magaña JJ, Gómez R. La electroforesis capilar como una nueva estrategia en la medicina y el diagnóstico clínico. *Revista Médica de Chile*, 2009; 137:946-956.
- Ramel C. Mini- and Microsatellites. *Environmental Health Perspectives*, 1997; Vol 105(4):781-789.
- Tamaki K. Human tandem repeat sequences in forensic DNA typing. *Legal Medicine* (Tokyo, Japan), 2005; 7(4):244-250.
- Wyman AR. A highly polymorphic locus in human DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1980; 77(11):6754-6758.

# XI

## Aplicación de la toxicología forense

Magdalena Gómez Silva

Mario Alberto Hernández Ordóñez

Alfredo Piñeyro López

### Introducción

La toxicología es una parte de la ciencia que trata de los venenos. De acuerdo con el *Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua*, veneno (*venenum*) es “cualquier sustancia que introducida en el cuerpo o aplicada a él en poca cantidad, le ocasiona la muerte o graves trastornos”. Sin embargo, no debe ignorarse que en otros idiomas el mismo término tiene connotaciones distintas que conducen a traslapes conceptuales.

En inglés, veneno es cualquier sustancia (líquida, sólida o gaseosa) que, por razón de una propiedad deletérea inherente, cuando se introduce al organismo (como al estómago, sangre o pulmones) destruye la vida o altera la salud; en alemán, es “sustancia responsable de daños a la salud”. De lo anterior se desprende que el español considera fundamental la cantidad de la sustancia, el inglés su naturaleza y el alemán, el resultado en el organismo.

A partir de estas diferentes plataformas culturales se desarrolló el enfoque moderno de la toxicología, que ha variado según los intereses del momento y las distintas profesiones de que se partió. Dicho enfoque ha girado en torno a la medicina, la química y la biología. Así, se habla de distintos tipos de toxicología: forense, clínica, laboral, farmacológica, ambiental, alimentaria, así como análisis toxicológicos, con tal multiplicidad que se confirma la aplicación plena del aforismo de Paracelso: *Dosis sola facit venenum*.

Con frecuencia se usan los términos tóxico y veneno de forma indistinta. No obstante, se llama veneno a las sustancias suministradas con fines lesivos premeditados, dejando el nombre de tóxico a la sustancia que, aunque pueda ocasionar daño, no se suministra con esta intención. El veneno es concebido como lo que tiene naturaleza intrínsecamente peligrosa aun en pequeñas dosis, como cianuro, arsénico, plomo, etc., y tóxico es lo que ocasiona daño, pero no por la naturaleza de la sustancia, por ejemplo el agua, oxígeno, etcétera.

### Datos históricos de la toxicología

La historia de la toxicología se remonta a los tiempos antiguos. A lo largo de la existencia del ser humano se han utilizado diversos venenos para la caza, exterminio de plagas, fines euforizantes, medicina terapéutica o como armas. Esta utilización evolucionó a partir de la observación, al notar que ciertas plantas, sustancias animales o minerales permitían un cambio biológico en sistemas animales. Por medio de la experiencia empírica se reconocieron diferentes venenos y las dosis necesarias para intoxicar.

Diferentes hallazgos arqueológicos han demostrado que en la antigüedad se usaron armas de piedra y hierro para la caza, y se han encontrado también diferentes bolsas o sacos para almacenar sustancias tóxicas. Esto ayudó a los hombres a entorpecer a sus presas o a matarlas de maneras más sutiles.

Se ha sugerido que la acción de estas toxinas pudo haber sido secreta, lo que creó el mito de los chamanes o médicos brujos.

Entre los hitos históricos de la toxicología se encuentran los siguientes:

- Mitridates VI, rey de Pontus entre 115 y 62 a.C., quien fue uno de los pioneros de la toxicología. Al pertenecer a un estado políticamente relevante, vivía en miedo constante de ser envenenado. Llegó a la conclusión de que cada veneno tiene un antídoto, y en su posición de poder administró diversos venenos a criminales. Eventualmente inventó un brebaje que contenía antídotos para la mayoría de las intoxicaciones entonces conocidas, y lo llamó *mitridatium*. Se dice que el rey tomó tanto de este líquido que al tratar de suicidarse no encontró veneno alguno que tuviera efecto. Cuando su reino fue invadido por los romanos, la fórmula para el *mitridatium* fue llevada a Roma para traducirla al latín, y de ahí se extendió al mundo. Contenía hasta 65 ingredientes, y fue uno de los medicamentos más buscados durante la Edad Media y el Renacimiento.
- En los tiempos del Imperio Romano la intoxicación por medio de alimentos o bebidas se convirtió en un método popular de homicidio. Se dice que el emperador Nerón eliminaba a miembros no deseados de su familia al intoxicarlos con cianuro.
- Rhazes, médico persa, escribió el *Secreto de los secretos*, una lista de compuestos químicos y minerales conocidos durante esa época.
- El *Papiro de Ebers* es un escrito médico egipcio de alrededor del siglo XVII antes de Cristo. Contiene más de 700 remedios medicinales y mágicos, tanto antídotos para diferentes intoxicaciones como conjuros para ahuyentar demonios.
- Sócrates fue sentenciado a morir por corromper las mentes de la juventud, y murió al tomar una mezcla tóxica con cicuta. En *Phaedo*, uno de los diálogos más famosos de Platón, se describe su muerte como un “entumecimiento desde las piernas hasta el corazón”.
- Dioscórides era un médico, farmacólogo y botánico, autor de una enciclopedia de cinco volúmenes relacionados con la botánica y las sustancias tóxicas: *De materia médica*, que contiene la descripción de alrededor de 600 plantas. Es la fuente histórica más confiable acerca de la medicina griega, romana y arábiga.
- Ibn Wahsiya escribió *El libro de los venenos*, en el siglo IX, en Asiria (Iraq del mundo moderno).
- Durante el Renacimiento, el uso de venenos se convirtió en la herramienta esencial para cualquier asesino. Se realizaron mezclas para potenciar venenos ya conocidos, y se comenzó a comprender el mecanismo de acción de diferentes sustancias. Éstas formaron las primeras raíces de lo que se convertiría eventualmente en la toxicología.
- Theophrastus Phillipus Aureolus Bombastus von Hohenheim, también referido como Paracelso, título que significa “Más que Celso” (enciclopedista de la medicina romana), es conocido como el padre de la toxicología. Se le acredita con la frase: “La dosis hace al veneno”, al estudiar el balance entre el hombre y la naturaleza. De esta manera, se observa que sustancias consideradas tóxicas sólo lo son si se alcanza la dosis adecuada, pues sustancias inofensivas llegan a ser tóxicas al administrarse en dosis suficientes.
- Bernardino Ramazzini escribió *Enfermedades laborales*, texto donde expuso los riesgos para la salud de 52 ocupaciones. Este libro incluye factores de riesgo como químicos, polvos, metales, movimientos repetitivos, movimientos violentos poco naturales y posturas extrañas, entre otros. Ramazzini es el fundador de la medicina ocupacional.

- En el siglo xvi, el uso de los venenos se convirtió en arte y oficio. Diversas escuelas en Venecia y Roma educaban a futuros asesinos en las dosis, antídotos y vías de envenenamiento. Uno de los más famosos es el “Consejo de 10”, un culto de asesinos que eran contratados para cometer muertes sigilosas.
- Durante los siglos xvii y xviii el rey Luis xiv creó el “*Chambre Ardente*”, una orden dedicada a la investigación de crímenes relacionados con envenenamiento. Eran tan comunes los envenenamientos que el monarca consideraba a este problema una pandemia.
- Mathieu Orfila es considerado el padre moderno de la toxicología. Realizó el primer tratado formal, llamado *Tratado de venenos o toxicología general*. Es asimismo el padre de la toxicología forense, al realizar o refinar técnicas para detectar ciertos elementos.
- En el siglo xx se popularizó el uso de cianuro. En cantidades mínimas se tomaba para realizar suicidios rápidos, especialmente durante la Segunda Guerra Mundial. Se comenzó a estudiar la relación entre dosis y efecto en el organismo. Una vez más, la dosis hace al veneno, y todas las sustancias son tóxicas bajo las condiciones correctas. Se estudiaron estas relaciones de manera científica, acuñándose términos como DL<sub>50</sub> y descubriendo elementos tan importantes para el estudio del envenenamiento, como los metabolitos.
- En Holanda se fundó el primer Centro de Investigación para el Progreso de la Farmacia, catalogando diversos medicamentos y su relevancia clínica y toxicológica. En pocos años se erigieron pabellones enteros dedicados a la toxicología en Copenhague, Budapest, Edinburgo y Tours, que más tarde adoptó Estados Unidos. Estos centros ayudaban a los médicos, al dar información de diversas sustancias, sus ingredientes y las características clínicas de sus intoxicaciones, así como su tratamiento.

## Conceptos generales de la toxicología

**Tóxico.** La palabra tóxico viene del griego *toxikon*, que significa “arco”, refiriéndose a las flechas envenenadas utilizadas para cazar animales, y devino al latín *toxicum*, que significa veneno. Se define como cualquier sustancia que causa un efecto nocivo en el organismo al momento de ser absorbido, sea inyectado, digerido, inhalado o aplicado. Bajo este concepto, no existe ninguna sustancia atóxica, ya que hasta las sustancias más inertes, como el agua, intoxican si se administran en dosis suficientes.

**Veneno.** Es la sustancia aplicada a un organismo con el fin de causar daño. Además, se le define como cualquier elemento que se conoce por su comportamiento peligroso, el cual se sabe que tendrá dicho efecto aun cuando se administre en pequeñas cantidades. Tóxico puede ser cualquier sustancia, ya que llegando a la dosis adecuada puede causar daño, pero no tiene la intención de causar lesión.

**Toxicología.** Se define como la ciencia que estudia los efectos de estas sustancias en los seres vivos, así como las alteraciones físicas específicas que causan en el organismo, los mecanismos de producción, las lesiones que provocan, el proceso metabólico que siguen y la identificación, determinación y tratamiento de los síndromes causados.

**Xenobiótico.** Cualquier sustancia externa que se incorpora al organismo y se encuentra en éste aunque normalmente no lo produzca. Algunos autores incluyen en esta definición a sustancias que, si bien se espera que estén dentro del organismo, se encuentran en concentraciones anormalmente elevadas. Viene de la palabra griega *xenos*, que significa extranjero o extraño, y *bios*, vida; esto es, ajeno a la vida. Por este motivo, aunque sustancias como ponzoña o antibióticos son xenobióticos por

su carencia en el organismo, se toma bajo esta definición a los contaminantes artificiales fabricados por el hombre, ajenos a cualquier sistema biológico.

**Efecto tóxico.** Cualquier daño de una sustancia sobre el cuerpo, la cual altera su salud.

**DL<sub>50</sub>.** Abreviación de “dosis letal, 50%”. Es la dosis de un tóxico requerida para matar a la mitad de los miembros de una población. Indica la toxicidad de un elemento, de manera que mientras más bajo sea este número, más peligrosa será la sustancia. Al medir sólo la dosis que mata a 50% de la población se evitan ambigüedades al realizar mediciones extremas, pero se debe saber que la DL<sub>50</sub> no es la dosis letal para todos los miembros del grupo, sino que la mitad puede sobrevivir o morir con dosis más pequeñas. Se han creado pruebas que informan sobre la dosis letal para 99 y 1%, respectivamente, redondeando su utilidad. Se agrega la dosis de administración, ya que muchos tóxicos son más letales si se administran en forma parenteral que si se hace por vías indirectas, como la oral, subcutánea o inhalados. Se complementa con la DL<sub>Lo</sub> (*Lethal Dose Low*), que mide la dosis más baja que produjo la muerte a cierto número de una población.

**DL<sub>m</sub>.** Dosis letal media; es sinónimo de DL<sub>50</sub>.

**MAC.** Concentración máxima admisible para no causar daño a la salud; nunca debe ser rebasada.

**IDA.** Ingesta diaria admisible de cualquier sustancia en el alimento o agua potable sin que cause daño apreciable. Se considera una dosis segura para un adulto de peso y estatura promedio, saludable, y que ingiere cantidades promedio de cierto alimento. Se trata de aditivos, colorantes o residuos de plaguicidas; mientras más alto sea este índice, más segura será la sustancia.

**VUL.** Valor umbral límite. Concentración a la que puede exponerse un trabajador a un tóxico durante 8 horas diarias, cinco días a la semana.

## Ramas de la toxicología

La toxicología se divide en diferentes ramas especializadas, respondiendo a diversos aspectos químicos y de interacción biológica. Entre ellas se incluyen: analítica, forense, experimental, clínica, reguladora, ambiental, ocupacional, toxicogenómica, entomotoxicológica.

Existen también algunos factores condicionantes del avance de la toxicología: el incremento en el número y variedad de sustancias químicas, la cantidad excesiva de productos, mayor importancia de otros tipos de cuadros de intoxicaciones, intoxicación crónica, incremento de la población expuesta.

## Toxicología forense

Representa la rama aplicada más tradicional, se relaciona con los aspectos medicolegales de los efectos nocivos que las sustancias químicas provocan en humanos. La toxicología clásica tiene como objetivo detectar y valorar el tóxico en el organismo cuando se sospecha de un envenenamiento intencionado, por ello ha sido primordial en la medicina legal. En dicha especialidad los signos clínicos, la autopsia y el análisis químico contribuyen a la interpretación del hecho toxicológico.

Los aspectos legales de la toxicología exigen conocer todo lo que concierne a la relación causa-efecto entre la exposición a la sustancia supuestamente tóxica y los efectos ocasionados. Los aspectos médicos hacen referencia al diagnóstico y a la terapéutica de los efectos nocivos. Ambos aspectos requieren procedimientos quimicoanalíticos que van dirigidos a la detección y cuantificación de las sustancias tóxicas en los tejidos corporales, por lo que el laboratorio forense adquiere especial relevancia.

En esta rama se incluyen indagaciones sobre alcoholemias, verificación de presencia de dopaje en atletas, identificación de sustancias relacionadas con el tráfico de estupefacientes, etc. Igualmente, es importante el conocimiento de antidotos y medidas de defensa.

## Clasificación de los agentes tóxicos

En realidad no hay una clasificación única que abarque y conforme todo el universo de sustancias tóxicas. Además existen diversos y variados métodos para clasificar las intoxicaciones. Sin embargo, pueden agruparse de acuerdo a diversos criterios, que se enlistan a continuación.

### Según su estado físico

Ya sea sólido, líquido, gaseoso.

### Según el órgano blanco

*Neurotóxico:* actúa sobre el tejido nervioso, sea neuronas o neuroglia. Ejemplos son el monóxido de carbono, mercurio, diversos venenos animales y alcohol. Actúan sobre canales de sodio, bloqueándolos y previniendo potenciales de acción o bloqueando la comunicación de neurotransmisores en placas neuromusculares, causando parálisis.

*Cardiotóxico:* se trata de sustancias que causan daño o alteraciones al músculo cardíaco, así como los que afectan la función electrofisiológica y el ritmo cardíaco. Incluyen ciertos medicamentos quimioterapéuticos, como adriamicina, metales pesados o medicamentos cardíacos incorrectamente administrados, como la estrofantina.

*Hepatotóxico:* daña el hígado. Este órgano limpia al cuerpo de los xenobióticos, a expensas de daño a sí mismo. Como el hígado recibe gran parte de su circulación desde las venas portales, la mayoría de los tóxicos ingeridos pasan de manera íntegra hacia la circulación hepática. Por ello existen más de 500 hepatotoxinas, gran parte de ellas, medicamentos. Una de las razones por las que más medicamentos se retiran del mercado es la hepatotoxicidad; existen medicamentos que son aún más peligrosos, ya que no dependen de la dosis y la temporalidad para ejercer un daño hepático. Este daño se manifiesta de diferentes maneras, sea como zona de necrosis delimitada, infiltración de células inflamatorias, colestasis con cirrosis biliar, esteatosis o vasculitis.

*Nefrotóxico:* daña los riñones. Puede ser por daño tubular directo o a diferentes estructuras colectoras o filtradoras, como los glomérulos o los túbulos. Estos tóxicos dañan también los delicados sistemas vasculares, disminuyendo su funcionamiento.

*Ototóxico:* daña cualquier parte del oído, sea la cóclea, nervio auditivo o sistema vestibular. La mayoría de los ototóxicos son medicamentos, como los aminoglucósidos, macrólidos y furosemida, o quimioterapéuticos como el cisplatino. La ototoxicidad es reversible o irreversible; el tratamiento consiste en dejar de usar el medicamento que causa la toxicidad.

### Según su lugar de acción

*Local o por contacto:* este tipo de tóxicos ejerce efecto inmediato sobre piel, mucosas, conjuntivas o árbol respiratorio y vía gastrointestinal si se inhala o ingiere, y destruye la arquitectura celular al

contacto. Ejemplos de ellos son los ácidos, álcalis o cáusticos, óxidos nítricos y sulfúricos, disolventes orgánicos, cloroformo, etc. Causan daño durante la absorción.

*Toxicidad sistémica:* el tóxico penetra al organismo y se traslada a través de diferentes vías hasta llegar al sitio de acción. En ocasiones, la sustancia se transforma metabólicamente hacia un metabolito activo y tóxico: el agente causal de la intoxicación.

## Según su uso

Medicamento, cosmético, sustancia de abuso, alimento.

*Defensa:* esta clasificación abarca el aspecto natural, donde se pueden encontrar animales ponzoñosos y plantas tóxicas. Uso doméstico, plaguicida, contaminante ambiental.

## Según su origen

Origen mineral, origen botánico, origen animal, sintéticos.

## Según el tipo de exposición

*Aguda:* intoxicaciones donde se observa la evolución de un cuadro clínico patológico en las primeras 24 horas después de la exposición a un agente tóxico. Puede ser debido a una sola exposición o a exposiciones múltiples en un periodo de 24 horas.

*Crónica:* intoxicación en que se observa la aparición y evolución de un cuadro clínico patológico durante un tiempo. Es consecuencia de una exposición recidivante y a niveles bajos, a veces secundaria a la presencia del tóxico en el hogar, ambiente o lugar de trabajo. En ocasiones se observa intoxicación subclínica, con síntomas o signos muy sutiles y que el paciente no logra identificar o relacionar con cierto elemento. Se puede presentar súbitamente un cuadro de intoxicación al someter al paciente a cierto grado de estrés fisiológico, como suele ocurrir en el caso de que el paciente sufra una enfermedad.

*Aguda sobre crónica:* intoxicación al tener una exposición aguda además de exposición recurrente al mismo agente nocivo.

## Fase de exposición y toxicocinética

El organismo vivo es un complejo biológico integrado por una serie de órganos, protegido de su medio ambiente por membranas o barreras naturales, que además de resguardar de las temperaturas extremas, evita la pérdida de fluidos o los daños mecánicos, bloquea la libre transferencia de sustancias químicas hacia el interior de órganos y células.

Para que una sustancia química, ajena al ser vivo, tenga efecto sobre los mecanismos biológicos, debe suceder una reacción, de naturaleza química o fisicoquímica.

## Vías de exposición

La acción del tóxico es más rápida mientras tenga un acceso veloz al torrente sanguíneo.

*Inhalada:* a través de las vías respiratorias superiores. El tóxico debe estar en estado gaseoso o ser muy fino para albergarse en líquidos atomizados o sólidos pulverizados. Al momento de llegar al ácnico respiratorio, el tóxico ingresa a la vía hemática a través de los capilares alveolares.

*Digestiva:* vía más común de acceso al organismo, al ingerir sustancias y por medio de la absorción en el tracto digestivo.

*Cutánea:* a través de tegumentos, piel y mucosas. Cualquier sustancia que atraviese las capas dérmicas tiene acceso a los capilares del mismo (p. ej., la intoxicación por organofosforados). Existe gran cantidad de medicamentos que se administran a través de las mucosas, como la conjuntiva o por vía rectal.

*Placentaria:* se trata de medicamentos que no causan efectos dañinos a la madre al tomarlos, pero dañan al feto al pasar por la barrera placentaria. Son los teratógenos.

*Vía parenteral:* esta vía tiene dos ejemplos. El primero es del ámbito médico, donde se administran diferentes medicamentos, sea por vía endovenosa, intramuscular o subcutánea con fines homicidas, suicidas, accidentales o recreacionales, como las drogas intravenosas. El segundo es el de las intoxicaciones por animales, que por medio de colmillos (serpientes, arañas) o agujones (avispas, alacranes) abren un acceso al organismo para contaminarlo con veneno biológico.

## Métodos de exposición

### Accidental

*Ambiental:* se produce por intoxicación secundaria a elementos de la industria, sea de manera directa o en contaminación a elementos esenciales para la vida, como fuentes de agua potable o directamente al aire. A veces es endémica, secundaria a la presencia de ciertas sustancias que causan intoxicación crónica. Puede darse en una escala de intoxicación a varias personas, inclusive llegando a pandemias. Se ha creado un campo denominado toxicología ambiental, orientado a estudiar los efectos nocivos de múltiples agentes químicos, biológicos y físicos en organismos vivos.

*Profesional:* sucede por sustancias que se manejan a diario en una profesión específica.

### Alimentaria

*Alimento tóxico:* es el caso de pescados o vegetales que al encontrarse en su hábitat natural son venenosos, pero por descuido, equivocación o temeridad se prueban en centros culinarios. Por ejemplo, el *fugu*, en la cocina tradicional japonesa.

*Envase:* se trata de intoxicaciones alimentarias causadas por el paso de tóxicos de los recipientes donde se guardan o preparan alimentos. Las intoxicaciones por plomo al momento de la preparación de tomates en ollas y vasijas de plomo provocó que se pensara, durante mucho tiempo, que dichos frutos eran venenosos.

*Contaminación biológica:* sucede por intoxicación con bacterias que entran al organismo vía alimentos descompuestos. La intoxicación más prevalente la provoca *E. coli* (en diversas cepas), estafilococos.

*Salmonella* o *Shigela*. Otra variable son las intoxicaciones por toxinas específicas producidas por otros organismos, como el botulismo.

*Contaminación química:* es provocada al ingerir ciertos alimentos conservados por diversos químicos; por lo regular, se trata de plaguicidas con que se riegan los plántíos para evitar pérdidas monetarias secundarias a plagas. Los más comunes son los organofosforados, que llegan a absorberse a los cultivos y llegar al comensal. Se han hallado casos de intoxicación por hormonas utilizadas para la cría y engorda de animales para consumo humano. Pasan desde la carne procesada hacia el humano al consumirla. Causan sintomatología según la hormona utilizada, casi siempre la del crecimiento.

*Aditivos:* pueden ser autorizados, fraudulentos o accidentales.

## Medicamentosa

### Por error

*Producto:* una de las consecuencias de la automedicación, la intoxicación se da por el desconocimiento de los efectos de ciertos medicamentos. A veces son accidentales, por ignorancia y sin la intención de intoxicar.

*Frasco:* puede existir cuando el paciente toma su medicamento pero lo tiene junto a otros fármacos y por error o falta de capacidad visual (como en la presbicia de la senectud) toma un medicamento inadecuado. No es raro que los pacientes guarden en un solo frasco diferentes medicamentos, o que alguna persona intercambie los medicamentos por otros con alto potencial tóxico, con el fin de causar daño.

*Dosis:* la intoxicación puede ser por error, como en los casos de la senectud, donde los pacientes olvidan que ya han tomado su dosis diaria y la vuelven a tomar, o en casos de error hospitalario donde se escribe o se leen dosis inadecuadas de medicamentos.

*Por interacción:* es una situación de riesgo donde una sustancia, por lo regular otro fármaco, afecta la actividad de un medicamento. Este efecto puede incrementarse, disminuirse o producir un efecto nuevo que ninguna de ambas sustancias produciría. Son accidentales o debido a la ignorancia del mecanismo de acción del medicamento.

*Domésticas:* ocurre por error o descuido de los padres. En ocasiones, ciertos pacientes presentan cuadros de intoxicación por ingesta accidental de tóxicos. Sucede cuando las sustancias están al alcance de los niños o se reutilizan envases de alimentos para conservar sustancias peligrosas, como medicamentos, insecticidas organofosforados, etcétera.

### Voluntaria

*Suicidio:* un método común de suicidio es la ingesta de diversos tóxicos. En los hospitales se observa una alta cantidad de intentos suicidas por ingesta excesiva de medicamentos. A veces, y por tratarse de pacientes psiquiátricos, estos suicidios o intentos los realizan pacientes poco estables y con acceso a medicamentos controlados.

*Homicidio:* involucran la intención de causar muerte. La toxicología penal y forense se dedica al estudio de estas intoxicaciones, ya que muchas veces se hacen pasar por intoxicaciones suicidas o accidentales. Es uno de los métodos de asesinato más populares en el mundo occidental, llegando a convertirse en pandemia.

*Toxicomanía y farmacodependencia:* es producida por medicamentos con efecto placentero, que generan intensa dependencia física. Pueden ser aceptados por la sociedad al punto de ser legales, como el alcohol o el tabaco. Este grupo de intoxicaciones incluye las causadas por drogas recreativas, que intoxican según su dosis, pero que en ocasiones son letales. Además, gran número de éstos producen efectos de supresión brusca y dependencia, haciendo difícil la rehabilitación de la dependencia. Para completar el cuadro, diversos medicamentos tienen un límite terapéutico estrecho, el cual se aproxima a una dosis tóxica; en medicamentos o drogas recreativas que causan dependencia la dosis letal no se eleva, por lo que estos pacientes están en riesgo de muerte accidental.

## Yatrogénica

*Automedicación:* uso de medicamentos para tratar padecimientos no diagnosticados o sin tratamiento. La intoxicación por automedicación sucede por ignorancia de los mecanismos o sus efectos secundarios. Se evita al consultar con un médico que conoce del tema.

*Error de prescripción médica:* puede darse a partir de mala letra, incapacidad del médico de recetar medicamento adecuado o diagnosticar mal la enfermedad que el paciente padece, ignorancia de la persona que surte la receta o falta de atención del paciente al no seguir las instrucciones adecuadas.

## Toxicocinética

Es el estudio de los cambios de un xenobiótico desde que se absorbe hasta que se elimina de un organismo. Parte de la idea de que el cuerpo se divide en diferentes compartimientos, y que el tóxico debe atravesar diversas barreras orgánicas para tener acceso al compartimiento donde efectuará su acción tóxica. Estos compartimientos se definen por volumen de fluidos. Debido a este fenómeno, por medio de la toxicocinética se estudia cuáles son los compartimientos del organismo a los que se espera que un tóxico entre y metabolice o excrete, así como a qué velocidad lo hace.

La toxicocinética se divide en exposición, absorción, distribución, metabolismo y excreción, procesos por los cuales el agente nocivo se transporta en el organismo. El estudio de la presencia y movimiento del tóxico en el cuerpo y los compartimientos u órganos que afecta, son la base del diagnóstico y tratamiento de las intoxicaciones.

## Exposición

Es la manera como el organismo entra en contacto con el tóxico. Que un paciente esté expuesto a un agente no significa que se encuentre intoxicado; aquél no se ve afectado físicamente sino hasta que se presenta la absorción del agente. Se diferencia por las diferentes vías de exposición, que incluyen la piel, faneras, mucosa gastrointestinal, vías respiratorias altas y bajas, leche materna y por vía parenteral.

## Absorción

Sucede en el momento que el tóxico entra a la circulación sobrepasando las barreras biológicas. Existen diferentes membranas biológicas en el cuerpo que pueden evitar la absorción de un agente

nocivo. El agente puede sobrepasar estas barreras al tener un radio anatómico más pequeño que las fenestraciones de la barrera, así como alto coeficiente de solución en un lípido o agua, o al evitar las cargas de la barrera y pasar de forma no ionizada. Mientras más pequeña sea la molécula, más fácil le será atravesar una membrana. Además, las membranas serán más permeables frente a moléculas que se presenten con forma esférica.

Una barrera particular que previene la absorción de xenobióticos a nivel gastrointestinal es la membrana celular. Con su capa bifosfolípida, no sólo es una barrera física frente a los tóxicos, también ofrece una barrera eléctrica frente a tóxicos con carga iónica; solamente será permeable frente a moléculas muy pequeñas sin una carga. Por ello su carga eléctrica, o grado de ionización, será importante para observar el paso o absorción de un elemento. El grado de ionización de una partícula en el cuerpo se obtiene a través de la fórmula de Henderson-Hasselbalch. Ésta describe el pH al utilizar la forma iónica de un ácido en contra de un ácido débil, utilizando la  $pK_a$  como constante de disociación de ácido, o la medida cuantitativa de lo fuerte que es el ácido de una sustancia. Al contar con un pH de cierto compartimiento del cuerpo (estómago, pH 1 a 3; intestino delgado, 4 a 5 pH), así como la  $pK_a$  de la sustancia a utilizar, se puede calcular la absorción de una sustancia en una mucosa.

La liposolubilidad depende del coeficiente de partición. Éste mide la concentración de un compuesto en las dos fases de un solvente inmiscible. Esto es, la solubilidad de una sustancia en dos medios, uno polar y uno no polar, para compararlo. Un tóxico debe tener cierto grado de liposolubilidad para entrar a la membrana celular y su capa bifosfolípida. También deberá ser algo hidrosoluble, para ingresar al medio del torrente sanguíneo. Una vez más, su paso a ciertos órganos se verá limitado por su coeficiente de partición. Si el xenobiótico es muy hidrofóbico, nunca pasará a la orina para su excreción renal y se mantendrá siendo tóxico dentro de la célula.

La vía gastrointestinal es la más común para intoxicaciones. Es habitual hallar suicidios o intoxicaciones accidentales con esa vía. Si la intoxicación no se da por contacto local, es frecuente que la absorción suceda a nivel gástrico o de intestino delgado. Los xenobióticos atraviesan las células epiteliales gastrointestinales para ser absorbidos en la circulación; la gran cantidad de microvellosidades permite que la superficie de absorción sea extensa. Debido a la diferencia de órganos que abarcan esta vía, la absorción será a diferentes ritmos, según las peculiaridades de cada superficie de absorción. Dependerá de la velocidad de vaciamiento gástrico y de la peristalsis en intestino delgado, de las características propias del agente tóxico y de la presencia o no de alimentos.

Cuando la absorción sucede por vía gastrointestinal, el agente tóxico debe pasar a través de las membranas epiteliales de la mucosa y basales de los vasos. Este complejo grupo de pasos se puede dar por diferentes mecanismos celulares de transporte:

*Difusión pasiva:* se da cuando una sustancia se mueve a través de las células a favor de un gradiente de concentración al azar; es decir, cuando su concentración es mayor en el compartimiento donde se encuentra y menor en el compartimiento hacia donde se mueve. Se trata de sustancias que atraviesan las cadenas de ácidos grasos que conforman la doble capa de lípidos de la membrana celular, así que deben tener una solubilidad en lípidos alta. Así, por lo regular se trata de sustancias con poca ionización para evitar que la membrana los repela por su carga eléctrica. Por último, ayuda que la sustancia sea pequeña, ya que puede pasar a través de poros en la membrana celular.

La ley de Fick abarca estas ideas en una sola fórmula y tiene como resultado la velocidad de la difusión:

$$Vd = KA (C1 - C2)/d$$

donde:  $K$  = coeficiente de difusión, que se ve alterado por el peso o tamaño de la molécula, forma, grado de ionización y liposolubilidad;

$A$  = superficie de la membrana disponible para el intercambio;

$C_1$  y  $C_2$  = concentraciones de la molécula de un lado y otro de la membrana;

$d$  = grosor de la membrana.

*Filtración por los poros de la membrana:* es el paso de moléculas a través de los poros acuosos y canales en la membrana celular. Es un transporte pasivo.

*Difusión facilitada:* transporte pasivo facilitado a través de un gradiente de concentración. Requiere de una proteína que pase las moléculas de un lado a otro de la membrana, no necesita energía. Éstas forman puertas que se abren y cierran para regular el acceso a la célula.

*Transporte activo:* transporte que permite el flujo de sustancias en contra de un gradiente de concentración; es decir, de un compartimiento con baja concentración hacia otro de alta concentración. Requiere de una proteína acarreadora que consume energía en forma de ATP para realizar el transporte. Este transporte se realiza cuando la célula forzosamente requiere de esta sustancia, como la glucosa, la bomba de sodio/potasio o la bomba de hidrógeno/potasio en las células estomacales que producen ácido gástrico.

*Endocitosis:* proceso por el cual las células absorben moléculas al rodearla. Se divide en fagocitosis, proceso en que las células toman e internalizan moléculas grandes. Sólo lo utilizan células especializadas, como las inmunes.

*Pinocitosis:* ocurre cuando la membrana celular invagina a una molécula, luego se separa de la membrana y crea una vesícula llena de fluido extracelular, más pequeña que la de la fagocitosis. No es específica, ya que al momento de invaginar la solución extracelular, toman todas las partículas que se encuentran en ésta.

La absorción respiratoria puede darse de manera rápida y completa. Esto es porque la superficie de absorción es la misma que la superficie de intercambio gaseoso en la red alveolar. Su absorción es rápida debido a que consta de una red vascular altamente irrigada y con transporte rápido. Por estas características, las intoxicaciones por vía respiratoria suelen ser muy graves e instantáneas. En realidad, los pulmones tienen pocas barreras biológicas para evitar el paso de tóxicos hacia el torrente sanguíneo, por lo que no existen tratamientos que neutralicen el tóxico a nivel hepático o hemático, o que disminuya su absorción.

La absorción cutánea es variable. Depende de la región anatómica donde se aplique el contacto. La absorción se ve retrasada por las características de barrera de la piel, que es impermeable a soluciones líquidas y moléculas con carga.

## Distribución

La distribución es el fenómeno por el cual el tóxico sale del torrente sanguíneo y se distribuye al órgano o tejido blanco. Para el caso de las sustancias que son tóxicas a nivel sanguíneo, éstas se unen a albúmina y otras proteínas acarreadoras, dando origen a un almacenamiento plasmático. La velocidad en que estas sustancias pasan de la sangre hacia los tejidos depende de diferentes características. Si un órgano tiene un alto nivel de perfusión, como los pulmones, hígado o riñones, éstos se verán afectados de manera rápida. Una de las excepciones es el cerebro, órgano protegido de las sustancias hidrosolubles por la barrera hematoencefálica. Las características del tóxico, como su coeficiente

de partición en lípidos o líquidos y su peso molecular también afectan la velocidad en que entran a los tejidos. Además, si una molécula se ve unida a una proteína acarreadora se reduce su velocidad de distribución. La propiedad determinante de la entrada del tóxico al tejido es el pH, ya que sólo las sustancias no ionizadas a pH de 7.4 tienen acceso a los órganos. Esto hace que diferentes tóxicos tengan una distribución y acumulación selectiva hacia ciertos órganos. Ejemplos de esto son: plomo y flúor a huesos, arsénico a uñas y pelo, mercurio a riñón, policíclicos aromáticos a melanina ocular, plomo a huesos y dientes.

## Biotransformación

Se trata de la característica propia de los xenobióticos de transformarse en otros productos una vez que están dentro del organismo. De esta manera, los diferentes compuestos se convierten en sustancias más polares, es decir de liposoluble a hidrosoluble. De esta manera se facilita su eliminación al evitar la reabsorción del tóxico en los túbulos renales y se causa menos daño al organismo. Los compuestos liposolubles sólo se podrían excretar por sistemas menos especializados, como las heces o el sudor. De la misma manera, estas modificaciones disminuyen o aumentan su capacidad tóxica. La transformación puede darse a lo largo de varios sistemas, en la medida en que la sustancia tóxica se mueva en el cuerpo. El sitio de mayor metabolismo de los tóxicos es el hígado, éste contiene altas concentraciones de sistemas enzimáticos capaces de utilizar a los compuestos exógenos como sustrato y transformarlos en compuestos excretables. Otros órganos con capacidad metabólica importante son riñón, intestino y pulmón.

La biotransformación consta de dos fases. Con frecuencia ambos procesos aparecen en secuencia o sea una variación no sintética (fase I) seguida por una combinación de conjugación.

En la fase I, o reacción no sintética, el compuesto tóxico se convierte en otro con menor toxicidad por medio de reacciones químicas simples, como oxidación, reducción e hidrólisis. Muchas veces involucra la utilización del citocromo P-450.

La fase II consta de reacciones de conjugación, donde al tóxico se le agregan diferentes elementos para lograr compuestos polares, que son más fáciles de excretar. Estos elementos son el ácido glucurónico, metilos, sulfatación, diferentes sulfatos, glutatión, aminoácidos, etc. En algunos casos, el tóxico contiene características especiales que le permiten ser conjugado sin pasar por una reacción de la fase I.

Entre las reacciones de oxidación se producen en la microsomal del hígado y en menor grado en la mitocondria, el núcleo y la membrana plasmática. Son reacciones catalizadas por el sistema de monooxigenasas u oxigenasas de función mixta que se hallan en la superficie del retículo endoplasmático liso. Este sistema microsomal interviene en el metabolismo de la mayoría de los xenobióticos.

## Oxidación de las cadenas alquílicas: etanol, acetaldehído y ácido acético

Las reacciones de reducción también se llevan a cabo en la fracción microsomal hepática y ocurren con menos frecuencia que las oxidativas. Algunas de las enzimas responsables del proceso de la reducción son la citocromo P-450 reductasa y la NADPH-citocromo  $\epsilon$ -reductasa.

## Transformación del hidrato de cloral (monohidrato de tricloroacetaldehído) a tricloroetanol

Las reacciones de hidrólisis son producidas por hidrolasas presentes en el plasma y los tejidos, las cuales pueden ser esterasas, amidasas, glucosidasas o peptidasas.

## Enlaces ésteres: la procaína PABA dietilaminoetanol

Entre las reacciones de la fase II, la conjugación se realiza en los microsomas o en el citosol de las células hepáticas, también pueden ocurrir en otros órganos como el pulmón y el riñón. El proceso se efectúa mediante las enzimas denominadas transferasas, que catalizan el acoplamiento de una sustancia endógena activada, como el uridin 5'-difosfato [UDP] con un fármaco o compuesto exógeno.

Las reacciones de biotransformación generan metabolitos inactivos más polares, fácilmente excretables. Sin embargo, en algunos casos se producen metabolitos con potente actividad biológica o con propiedades tóxicas, que en el caso de algunos fármacos son responsables de la acción farmacológica o de su toxicidad.

Asimismo, se habla de la inducción cuando enzimas que participan en la biotransformación intensifican su actividad o aumentan en cantidad como respuesta a la exposición a xenobióticos. En algunos casos, al terminar la actividad enzimática puede haberse multiplicado varias veces. La inducción suele estar equilibrada, de manera que las reacciones de las fases I y II se incrementan simultáneamente, ello puede llevar a una biotransformación más rápida y explicar la tolerancia. A la inversa, una inducción desequilibrada puede aumentar la toxicidad.

Existe inhibición de la biotransformación cuando dos xenobióticos son metabolizados por la misma enzima. Ambos sustratos deben competir entre sí, uno de ellos es elegido. En ese caso el segundo sustrato no se metaboliza, o sólo se metaboliza lentamente. Como en el caso de la inducción, la inhibición incrementa o reduce la toxicidad.

La activación del oxígeno es un fenómeno que desencadena los metabolitos de determinados xenobióticos. Pueden autooxidarse bajo la producción de especies de oxígeno activado. Esas especies derivadas del oxígeno, entre las que figuran el superóxido, el peróxido de hidrógeno y el radical del hidroxilo, pueden dañar el ADN, lípidos y proteínas de las células. La activación del oxígeno interviene también en los procesos inflamatorios.

Se observa variabilidad genética entre individuos en muchos genes que codifican enzimas de las fases I y II. La variabilidad genética explica por qué determinados individuos son más susceptibles que otros a los efectos tóxicos de los xenobióticos.

## Excreción

Es la fase final de la toxicocinética. Se trata del periodo en el cual se eliminan los tóxicos o sus metabolitos del sistema orgánico. Cuenta con diversas vías de excreción.

*Riñón:* es la excreción más compleja. Se encarga de la filtración glomerular para poner cierta barrera a moléculas de cierto tamaño, así como con cierto nivel de solubilidad y carga eléctrica. Además, la

secreción tubular eliminará gran número de sustancias por medio de transporte activo. Por último, los túbulos reabsorben ciertas sustancias mediante la difusión pasiva o el transporte activo. Requiere que los metabolitos sean solubles en agua.

*Bilis:* por esta vía se desechan sustancias liposolubles. La bilis pasa a través del tracto gastrointestinal hasta eliminarse en la defecación.

*Pulmones:* se excretan principalmente gases tóxicos y líquidos volátiles.

*Saliva:* se eliminan sustancias hidrosolubles, así como sales y alcohol.

*Sudor:* por esta vía se excretan sustancias hidrosolubles, así como diversos metales.

*Leche materna:* se excretan sustancias liposolubles, alcohol, nicotinas, plomo y plaguicidas. Esta vía es importante, ya que la intoxicación continúa hacia terceras personas, pues la leche sirve como vía de excreción además de método de exposición.

## Toxicodinámica

Trata del estudio de la forma como los xenobióticos ejercen sus efectos sobre los organismos vivos. Su importancia clínica recae sobre la manera de realizar un tratamiento adecuado en casos de intoxicación, así como el entendimiento de los efectos tóxicos para desarrollar un antídoto. Es posible aplicar pruebas diagnósticas adecuadas para identificar la intoxicación.

Un tóxico puede ejercer su acción nociva a través de dos mecanismos de acción: específico o inespecífico. El primero se da por medio de la destrucción celular total, por causticación o necrosis, alteración de la membrana, causando salida del contenido celular y citosol, o alteración de los organelos, afectando el funcionamiento general de la célula al afectar los órganos responsables de acciones específicas, como síntesis de ADN o ATP intracelular. La acción específica de toxicidad es un daño muy definido hacia la actividad enzimática o la reducción de complejos protectores. Se trata de un cambio mínimo en la estructura de isómeros de ciertas moléculas, iones metálicos que bloquean procesos enzimáticos o elementos que bloquean a los iones metálicos para evitar una función específica. Estas modificaciones actúan a nivel celular en cualquiera de sus partes; si se afecta la membrana celular, sea por trastornos de los procesos regulatorios o al desarticular la misma, ciertas proteínas transportadoras se reflejan en modificaciones a la reproducción celular. Si este proceso se repite indefinidamente, causa mutagénesis, mutaciones a nivel de DNA y carcinogénesis a nivel celular.

Uno de los mecanismos de toxicidad más específicos es la modificación de la actividad enzimática. Sucede de varias maneras, una es la saturación: las reacciones catalizadas por enzimas tienen características de saturación. Un xenobiótico satura un proceso enzimático, superando su capacidad de producción e interrumpiendo una reacción específica. Un ejemplo es el de los nitritos o nitratos que producen metahemoglobinemia.

Otro tipo de toxicidad es el realizado bajo un proceso de *inhibición enzimática*. Este tóxico es una molécula que se une a una enzima y disminuye su actividad. Ésta es reversible o irreversible, al cambiar químicamente las características enzimáticas. Este tipo de toxinas son potentes, se hallan en la naturaleza como venenos peligrosos. El conocimiento de la inhibición enzimática para la práctica clínica es importante. Es útil para el diagnóstico al realizar mediciones de la enzima o el producto inhibido y como marcador biológico para un diagnóstico adecuado. Si se conoce el producto inhibido, se le reemplaza como forma de tratamiento agudo en la práctica médica.

El cuadro 11-1 muestra ejemplos de sustancias químicas cuyo mecanismo de acción es la inhibición enzimática y tipo de daño que producen.

■ Cuadro XI-I. Ejemplos de sustancias químicas.

Producto químico	Enzima inhibida	Función alterada
CNH, SH <sub>2</sub> , CO	Citocromo-oxidasa	Respiración celular
Organofosforados carbamatos	Acetilcolinesterasa	Transmisión sináptica colinérgica
Plomo	Hemosintetasa ALA-deshidrogenasa	Síntesis hemática
Arsénico	Piruvato-deshidrogenasa	Catabolismo oxidativo

La inducción enzimática es el proceso por el cual un xenobiótico inicia la expresión de cierta enzima, la cual tiene efectos deletéreos sobre la célula, al obligarla a producir esta enzima o sobre el organismo, al tener sobreproducción e intoxicación por el producto.

## Factores que modifican la toxicidad de los agentes químicos

Existen ciertos factores intrínsecos a cada organismo responsables de que la toxicidad de cierto elemento xenobiótico no sea la esperada. La importancia de reconocer estos factores radica en que los signos y síntomas que se presentaran en un paciente con esta intoxicación pueden estar ausentes o no ser evidentes para cada intoxicación; no es posible generalizar que una intoxicación se comportará de cierta manera, ya que existen factores independientes del tóxico que afectan su comportamiento, como factores ambientales, individuales para el organismo e incluso físicos o químicos.

Entre los factores ambientales que modifican la toxicidad de ciertos elementos, el más importante es la temperatura. Mientras más se eleve ésta en una reacción química, aumenta la velocidad de la reacción. Las condiciones climáticas también afectan la velocidad de una intoxicación: si la temperatura ambiente está elevada, se favorece la vasodilatación superficial y la circulación, aumenta la absorción cutánea de ciertos tóxicos. Algunos vapores o solventes tóxicos viajan o se precipitan al suelo si se encuentran condiciones meteorológicas de viento o lluvia. Otro ejemplo es la intoxicación por plomo; mientras más intensos sean los rayos solares, se observará mayor movilización de plomo, aumentando el número de casos de saturnismo en verano. Un caso de intoxicación por cambios de presión es el del paciente que ingiere alcohol mientras se encuentra en una región geográficamente elevada; al momento en que la persona descienda desde esta región, se encontrará con mayor grado de embriaguez. Se debe a que la velocidad de las reacciones es proporcional a la presión: mientras más presión se tenga, en este caso presión atmosférica, mayor será la velocidad de reacción. Esta constante es conocida como ley de Le Chatelier.

Los factores propios del individuo que afectan el grado de intoxicación son diversos. Incluyen raza, especie, sexo, edad, estado de salud y dieta. Se dividen en factores que dependen del individuo y factores independientes. Entre los factores que dependen del individuo se encuentra el estado de salud. Si el paciente presenta una intoxicación, ésta se puede exacerbar frente a un cuadro de insuficiencia hepática, ya que la capacidad de metabolización de xenobióticos se verá reducida. Si además se le agrega insuficiencia renal, aumentará la vida media del tóxico dentro del organismo, prolongando su exposición y el daño que causará al organismo. El estado nutricional afecta los casos de intoxicación. Si se tiene una dieta baja en proteínas, como la dictada para los pacientes con

insuficiencia renal o los vegetarianos o veganos con un mal plan dietético, disminuirán los niveles plasmáticos de albúmina. Esto implica un aumento de la porción libre no unida a proteínas del xenobiótico. En consecuencia, se tendrá toxicidad aumentada. Existe relación entre alimentos y tóxicos específicos, que alteran la absorción de los tóxicos desde el tracto gastrointestinal. Ejemplo de ello es el calcio, que se une a la tetraciclina reduciendo su absorción en la luz gastrointestinal. Los alimentos con alto contenido de grasas aumentan la absorción de ciertos tipos de plaguicidas.

El sexo también determina una intoxicación. Se sabe que entre las mujeres hay una menor presencia de alcohol deshidrogenasa estomacal; por tanto, presentarán cuadros de intoxicación alcohólica aguda y crónica aun con menor cantidad de alcohol ingerido, en relación con los varones. Asimismo, la edad y madurez son importantes modificadores de la actividad tóxica de ciertos elementos. Un niño no tiene la misma cantidad de enzimas en su organismo, ya que no ha estado expuesto al medio ambiente o no se encuentra estimulado por la misma cantidad de xenobióticos que un adulto. Por su propia inmadurez, ciertos procesos metabólicos inician apenas su funcionamiento o en ocasiones no están completamente desarrollados. Su vaciamiento gástrico es más lento, y la absorción intestinal mayor, causando más oportunidades para que el xenobiótico se absorba. La distribución por el organismo es aún más concentrada que en el adulto, por su reducida masa corporal. Asimismo, en la senectud las reacciones enzimáticas y capacidades metabólicas del adulto están reducidas, así como la función orgánica en general, por lo que suele haber insuficiencias cardíacas, renales, inmunológicas y hepáticas como consecuencia del envejecimiento. La mucosa intestinal también se atrofia, con una motilidad intestinal disminuida por la reducción de efectos nerviosos y vasculares. La distribución tóxica en el anciano está alterada por el aumento del tejido adiposo, sumado a la disminución de masa muscular y agua total en el organismo.

Entre los efectos del tóxico, el más básico de los principios de la toxicología es que la intoxicación depende de la dosis; por tanto, cualquier sustancia puede ser tóxica, siempre que tenga la dosis adecuada. Existen sustancias peligrosas debido a que la dosis necesaria para causar intoxicación aguda es reducida. La vía de absorción modifica la toxicidad. La absorción es mayor al introducir el tóxico por medio intravenoso que por vía oral. La rapidez de esta administración, así como su concentración dentro de un soluto, puede convertirse rápidamente en un factor imperante para transformar una sustancia inerte en veneno. Si este tóxico se encuentra dentro de una composición química, y no sólo como sustancia única, se puede modificar su toxicidad considerablemente, al reducirla o aumentarla. Esto causa que una intoxicación sea múltiple al ingerir o ponerse en contacto con el solvente, así como el soluto; es decir, dos o más agentes químicos potencialmente tóxicos. Por último, ciertas propiedades fisicoquímicas modifican de manera marcada la toxicidad de una sustancia. Cambios en estructura, estado físico, pH, presión de vapor en casos de exposición inhalada o ionización son responsables de intoxicación aguda. Los cambios químicos estructurales, como presencia de enlaces, radicales libres o complejos químicos, aumentan la actividad de cierta sustancia; por tanto, las posibilidades de reacción y su toxicidad. Es importante que la toxicidad de un compuesto químico no se vea como una cifra definida y que el resultado será siempre igual pues éste puede modificarse por la influencia de cualesquiera de esos factores.

## Toxicología forense

La toxicología forense involucra el uso de la toxicología para ayudar en la investigación médica y legal de la muerte por intoxicación. Debe considerar el contexto de una investigación, no sólo las pruebas toxicológicas por sí solas. Su trabajo es encontrar qué sustancias tóxicas están presentes, sus

concentraciones y sus efectos para luego compararlo con información de criminalística y las pruebas toxicológicas crónicas. La toxicología debe estudiarse desde el enfoque de todos sus procesos, ya que durante la absorción, distribución, metabolismo o excreción se pudo modificar el tóxico original; por tanto, la unión entre medicina forense y toxicología debe ser aún más estrecha.

La investigación de una muerte por intoxicación se debe enfocar desde el punto de vista de un diagnóstico a un paciente como con cualquier otra enfermedad. Se sugiere iniciar con historia clínica regular, recabando datos relevantes para el estudio de la cronología de la intoxicación. Se preguntan los datos generales: edad, sexo, peso, ocupación, si es que trabajaba en un lugar de alto riesgo para la intoxicación ambiental o profesional, lugar de residencia, animales con que cohabita, antecedentes personales patológicos y no patológicos, como uso de medicamentos, vacunas, adicciones a drogas recreativas, enfermedades previas del paciente y su tratamiento, u otra información relevante al caso.

Si nos encontramos frente al caso de que un paciente falleció y se sospecha de intoxicación, se deben investigar las circunstancias. Si la víctima había declarado intenciones de suicidio, intentos suicidas previos, si existen testigos de la ingesta de cierto tóxico y otros detalles pertinentes; asimismo, si hubieron otros casos o muertes similares, para asimilar ésta como caso de intoxicación alimentaria, ambiental o profesional.

La obtención e interpretación de los resultados de una prueba de toxicología es la piedra angular de una investigación por intoxicación. El objetivo de un patólogo forense es la recolección de muestras adecuadas de diferentes órganos o líquidos orgánicos. Vargus sugiere esta lista de muestras y la cantidad adecuada para lograr un estudio exitoso.

## Muestra para el análisis toxicológico

La selección de las muestras adecuadas para el análisis y su correcta conservación son requisitos indispensables en una investigación toxicológica.

Las muestras usadas con mayor frecuencia son: contenido gástrico, orina, sangre, hígado, bilis, cerebro, riñones, humor vítreo, pelo, uñas.

## Selección de muestras

El propósito de la investigación toxicológica en los especímenes *postmortem* es el análisis de alcohol, drogas legales e ilegales u otras sustancias que son causa directa o indirecta de la muerte o de la incapacidad para actuar. Para este propósito, la obtención de las muestras adecuadas y representativas es un requisito primordial.

El muestreo incluye: selección de la muestra adecuada para el análisis, muestreo en el momento correcto, cantidad suficiente, técnica adecuada para el muestreo, contenedores y preservadores adecuados, etiquetado adecuado, apropiado almacenaje, transporte y entrega de muestras con cadena de custodia, recepción por el laboratorio (confirmación), almacenamiento intermedio durante el análisis de las muestras, modo de almacenamiento del material remanente (para posteriores análisis o controversias), documentación completa de cada uno de los procesos de las muestras.

Los patólogos forenses son responsables del adecuado y correcto muestreo del material biológico. El muestreo de la materia para la investigación toxicológica *postmortem* depende de cada caso en particular. Es mucho más complejo y cambiante que en las personas vivas. Bajo ciertas circunstancias (p. ej., ausencia de sangre, avanzada putrefacción, quemaduras severas) deben muestrearse especí-

menes alternos (p. ej., tejido muscular y no sangre). El muestreo debe realizarse de manera que las muestras representen una parte del todo.

## Material para la investigación toxicológica

Los especímenes pueden ser obtenidos antes o durante la autopsia (cuadro XI-2). A su vez, el cuadro XI-3 expone las muestras que deben obtenerse inmediatamente después de ser abierta la cavidad torácica y abdominal o antes de remover órganos.

Si algún medicamento está relacionado en caso de que la muerte se haya producido horas o días antes en un hospital, se deben pedir muestras de fluidos biológicos, remanentes de medicamentos y de líquidos en equipos dosificadores, tabletas, etc. Para el caso que la muerte se hubiese producido en casa, recolectar muestras de productos químicos, todo lo que dé información en caso de intoxicación por sustancia desconocida.

En el caso de intoxicación por gases y sustancias volátiles, recolectar muestras de aire en la escena del incidente o del crimen.

## Cantidad de muestras

La selección del espécimen y cantidad dependen de las circunstancias, su disponibilidad e información recabada (cuadro XI-4).

Cada muestra se mantiene por separado, debidamente etiquetada y en frascos limpios de vidrio. La sangre se pasa por estudios de cribado de diferentes sustancias toxicológicas comunes. Se tendrá cuidado con su preservación, ya que niveles toxicológicos de ciertos compuestos pueden alterarse *postmortem* por adición de preservativos o anticoagulantes. Además, se debe establecer lugar de toma de muestra estándar, ya que las variaciones de tóxicos en diferentes lugares anatómicos hacen variar los niveles de tóxicos en la sangre. Ésta nunca debe obtenerse después de la evisceración, ya que en este proceso se mezcla con otros fluidos corporales. Por tanto, nunca se toma sangre de las correderas paravertebrales o cadera, ya que puede contener orina, contenido intestinal o gástrico, líquido linfático, fluido pleural o ascítico y líquido de los tejidos. La sangre más satisfactoria y útil es la obtenida por punción femoral de la vena femoral por punción directa antes de que comience la autopsia. El humor vítreo del ojo es útil como muestra, por lo regular extrayendo lo más posible de éste. El ojo,

■ Cuadro XI-2.

Antes de la autopsia		
Todas las autopsias	Muestras adicionales en casos de causa de muerte desconocida	Problemas especiales
Sangre de la vena femoral; muestra de vena subclavia	Pelo de cabeza, pelo del cuerpo	Humor vítreo
Vómitos (de la escena)		Líquido cerebroespinal
Orina		Dedos y uñas de pies
		Piel y tejido subcutáneo
		Citología para piel y mucosa

■ Cuadro XI-3.

Sangre de corazón	Bilis	Tejido muscular
Contenido gástrico	Hígado	Tejido adiposo
	Pulmón	Contenido de intestinos delgado y grueso
	Cerebro	Fluido pericárdico
	Riñón	Fluido de cavidad torácica
		Huesos, médula ósea
		Especies entomológicas

siendo un órgano altamente protegido por diferentes barreras biológicas y físicas, es un excelente medio para información toxicológica. Además, puede permanecer sin cambios *postmortem* por periodos prolongados, protegiendo la integridad de los xenobióticos en el paciente. Existen ciertos tipos de tóxicos que se concentran en el hígado y se excretan por la vesícula biliar, como la morfina. La muestra de bilis se toma bajo observación directa; la bilis es viscosa como para pasar por una jeringa, así que se toma con el contenedor. La orina se obtiene desde la vejiga del paciente fallecido. Se toma toda la disponible, pues el paciente no siempre fallece con la vejiga llena. Es la segunda muestra más buscada después de la sangre, muy importante en los casos en que la concentración de un tóxico es baja como para determinarse por métodos de sangre convencionales. El contenido gástrico de una autopsia también se analiza para hallar diferentes tóxicos, además de buscar restos de píldoras, tóxicos líquidos o alimentos intoxicados entre el contenido gástrico. El resto de los intestinos pueden explorarse en busca de tóxicos ingeridos por vía oral, pero que no fueron absorbidos o digeridos por el estómago, o de metales pesados en casos de este tipo de intoxicación.

Los órganos se buscan por su participación en la metabolización y excreción de los diferentes tóxicos. Por tanto, riñones e hígado son los más buscados, tomando muestras adecuadas de cada uno. El más relevante es el hígado, ya que en éste se concentra la mayoría de los tóxicos para su metabolismo. La muestra de 100 g se debe tomar periférica, lejos de conductos biliares o vasos sanguíneos grandes que puedan alterar su estudio. Knight sugiere pesar el hígado y destacar su peso al toxicólogo responsable. Además de las muestras renales y encefálicas, se toman muestras de pulmón en casos de sospecha por intoxicación de inhalados, o muestras cutáneas alrededor de pequeñas heridas de punción, sospechando la intoxicación a través de una aguja.

Estas muestras y sus resultados se deben interpretar con la información recabada en la historia clínica. Como lo menciona Vargas, la regla general es que la concentración más elevada del tóxico se encuentra en el sitio de administración. Si se tienen muestras con alta concentración de un xenobiótico en saliva, estómago e intestinos, se sospecha de intoxicación por vía oral. Si se tienen altas concentraciones de un tóxico en pulmones, es posible que la intoxicación haya sido por vía inhalada. La investigación de la dosis es más complicada, diferentes maniobras entre la exposición y la muerte pueden alterar la concentración del tóxico. Aun así, los niveles tóxicos de una sustancia encontrados en un análisis *postmortem* no siempre son dosis consideradas fatales. Se deben estudiar en conjunto las condiciones fisiológicas y patológicas del fallecido.

Al realizarse una autopsia sólo se llega a diagnósticos presuntivos de muerte por intoxicación; el parámetro para el diagnóstico de certeza de intoxicación será siempre el estudio toxicológico. El objetivo de la autopsia es evaluar la causa de la muerte; por ejemplo, si ésta no se debió a causas natu-

▲ Cuadro XI-4.

Espécimen	Cantidad	Comentario
Sangre de la vena femoral: muestra de vena subclavia	10-20 ml	Para análisis cuantitativo
Sangre de corazón	50 ml o la cantidad total	Rastreos generales ( <i>screening</i> )
Contenido gástrico	50 ml o la cantidad total	La determinación de cantidad total es importante en caso de contenidos no homogéneos. Las tabletas, componentes de plantas pueden ser separados y clasificados
Órganos (cerebro, hígado, pulmón, riñón, músculo, tejido adiposo)	50 g	En el caso de hígado, se obtiene una base de datos además de grandes concentraciones, en pulmón y cerebro en caso de sustancias gaseosas y volátiles, y algunos datos para concentraciones en cerebro, tejido adiposo para sustancias lipofílicas, complicación anestésica, especímenes de riñón, ventrículos izquierdo y derecho en intoxicación por glucósidos cardíacos
Bilis	Cantidad total	Alguna correlación de datos, alta concentración de sustancias
Cabello, pelo (cuerpo) Uñas de pies y manos	Corte del tamaño de un lápiz	Información retrospectiva de uso o exposición crónico o previo de drogas, medicamentos y metales. Se obtienen datos sobre todo en exposición de metales
Humor vítreo	Cantidad total	Detección de alcohol, cocaína, diabetes
Fluido pericárdico	50 ml o cantidad total	Para análisis inmunoquímico
Piel y tejido subcutáneo	2 × 2 × 1 cm <sup>3</sup>	En casos de inyecciones subcutáneas (p. ej., insulina) y absorción percutánea de algún veneno
Contenido de intestinos delgado y grueso	Fraccionado cuando es necesario	Metales, plantas, hongos venenosos, sospecha de administración rectal
Fluido de la cavidad	50 ml	En caso de putrefacción
Hueso y médula ósea	3-5 cm long, 1 g	Avanzada putrefacción

Fuentes: Skopp GH, von Meyer L. *München Members of the Scientific Committee Quality Control*. Jun 5, 2004.

rales o traumáticas, así como la presencia de signos de intoxicación. Además, debe tomar las mejores muestras posibles en su mejor condición. Así que mientras más rápido se tomen las muestras, de mayor calidad serán, ya que los procesos de putrefacción destruyen compuestos con enlaces lábiles. En los casos donde no es posible realizar una autopsia de manera rápida, siempre se puede refrigerar el cuerpo, para hacer más lentos los procesos de autólisis y descomposición. Incluso, Knight sugiere que en algunas jurisdicciones es posible realizar sólo una inspección superficial y toma de muestras sin realizar la autopsia, con retiro de sangre vía parenteral al puncionar la vena femoral, retiro de orina con colocación de catéter o punción suprapúbica y toma de muestra de humor vítreo.

## Bibliografía

- Albert LA (ed). Toxicología ambiental. México: UACJ, pp 31-43.
- Bello Gutiérrez J, López de Cerain Salsamendi A. Fundamentos de ciencia toxicológica. Madrid: Díaz de Santos, 2001:53-119.
- Casarett L, Doull J. Manual de toxicología. La ciencia básica de los tóxicos, 5a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 1999.
- Córdoba D. Toxicología, 4a ed. Bogotá: El Manual Moderno, 2000.
- Csaky TZ. Introducción a la farmacología general. México: Salvat Editores, 1983.
- Gisbert Calabuig JA. Medicina legal y toxicología, 6a ed. España: Masson, 2004.
- Karch SB. Postmortem-toxicology of abused drugs. CRC Press, 2008.
- Lauwerys RR. Toxicología industrial e intoxicaciones profesionales, 3a ed. Barcelona: Masson, 1994.
- Skopp G, von Meyer L. München Members of the Scientific Committee Quality Control. First version Jun 5, 2004.
- What is an LD50 and LC50. Canadian Centre for Occupational Health & Safety, 2005.

## Introducción

*Alfredo Bernardo Cuéllar Barboza*

La violencia es un tema importante en toda sociedad debido al alto impacto que representa en múltiples rubros. México, al igual que muchos países de América Latina, tiene una importante tasa de homicidios: 18.1 por cada 100 mil habitantes; esta situación colocaba a los homicidios en el quinto lugar como causa de muerte hasta 2010, de acuerdo con datos de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Ciertamente el homicidio es la consecuencia más grave de la violencia física dirigida de un individuo a otro; sin embargo, representa sólo el final de una gama de tipos y gravedad cuyo cuerpo incluye insultos, humillaciones, golpes, violación, tortura, etcétera.

Estas manifestaciones pueden ocurrir en dos esferas: la familia o la comunidad; la primera, es el tema del que se ocupa el siguiente capítulo. La violencia intrafamiliar se define, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), como “toda acción u omisión cometida por algún miembro de la familia en relación de poder; sin que importe el espacio físico donde ocurra; que perjudique el bienestar, la integridad física, psicológica o la libertad y el derecho al pleno desarrollo de otro miembro de la familia”. La clase de violencia es física, psicológica, sexual o patrimonial.

Los mecanismos por los que se genera y perpetúa la violencia intrafamiliar, así como los que imposibilitan a las víctimas a salir de su situación, ayudan no sólo a entender el fenómeno, sino a buscar formas de prevención, tratamiento y rehabilitación de víctimas. Finalmente las secuelas físicas y psicológicas se abordan con la idea de dimensionar la violencia intrafamiliar no resuelta a tiempo. Hacemos especial énfasis en dos subgrupos vulnerables a la violencia: las mujeres y los niños, no necesariamente porque cumplan más frecuentemente el papel de víctimas, sino porque las consecuencias en ellos son usualmente más graves.

## Epidemiología

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de México, en uno de cada tres hogares de la capital del país ocurre violencia intrafamiliar. A pesar de que en 49.5% de los casos el agresor es el jefe de la casa, en 44.1% la perpetradora es su pareja, lo que concuerda con otros países, pues hay un grado similar de violencia cometida entre ambos sexos. A pesar de lo anterior, los estudios dirigidos al sexo femenino son más numerosos y se tiende a notificar en mayor número las agresiones contra éste. Tal fenómeno se relaciona, como indica James Gilligan, con la violencia, al atacar la identidad masculina cuando se inflige un sentimiento de desesperanza; esto provoca que los hombres lidien con el fenómeno a través de la vergüenza y no denuncien ni busquen apoyo.

Las víctimas más frecuentes son los hijos en 44.9% y la pareja le sigue con 38.9%. El tipo más común de violencia es la emocional, en 85%, en 25% ocurren insultos y en 13% humillaciones. En cuanto a la violencia física, los empujones suceden en 45.9% de los hogares, 41% jalones, 25% golpes con el puño y 3% amenazas de muerte. Sólo en 14% de hogares con esta problemática se pidió ayuda de algún tipo, lo que concuerda con las teorías de sentimientos de desesperanza antes mencionadas y la ausencia de recursos o percepción de ello por parte de las víctimas; en este orden de ideas, se conforma así un ciclo perpetrador de la violencia. A pesar de que como se mencionó, la violencia sufrida por hombres es similar en prevalencia a la que sufren las mujeres, éstas informan en mayor cantidad las agresiones cuyas consecuencias son más graves debido al mayor poder físico, económico, o ambos, del hombre. Estas razones han hecho que la violencia contra mujeres sea más estudiada.

De acuerdo con un análisis comparativo de diversos estudios, llevado a cabo por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) —donde se encuestó a miles de mujeres—, la violencia más común era la emocional en 20 a 35% de las encuestadas, seguida de la física con 10 a 13%; la sexual era reportada en menos de 10% y la económica variaba mucho entre encuestas (de 0 a 30%). En el mismo estudio se encontró que, si bien tiene mayor prevalencia en los estratos socioeconómicos más bajos, se encontraba presente en todos los niveles. En el caso de la violencia sexual, la variabilidad entre estratos fue menor, al igual que con la violencia emocional.

El INEGI informa que en la violencia intrafamiliar, la de pareja es la más frecuente. Se sabe que 43.2% de las mujeres mayores de 15 años notificaron violencia en su última relación de pareja, y 15.9% por otros miembros de su familia. La mayor prevalencia de violencia de pareja ocurre en el grupo de 20 a 24 años de edad con 49.4% y desciende hasta 21.9% en mujeres de 55 años o más. Las cifras más altas corresponden a las mujeres que alguna vez estuvieron unidas (p. ej., divorciadas), desciende en las casadas y es menor en las solteras. Esto significa que mientras las cifras son preocupantes para cualquier grupo de edad, la mayoría de la violencia de pareja ocurre en mujeres en edad reproductiva con muchos casos con hijos a su cuidado. Un estudio llevado a cabo en Estados Unidos halló que una de cada cinco mujeres embarazadas era golpeada.

En el caso de la violencia a manos de otro miembro de la familia, aquélla se mantiene más estable en el transcurso de la vida, desde 18.5% para las mujeres de 15 a 19 años, a 14.3% para las de 55 años o más. La violencia más común es la emocional con 15.4%, 2.9% reportó violencia física y 1% económica. De las entrevistadas, 17% admitieron ser víctimas de violencia sexual. El 21.8% de las muertes violentas de mujeres ocurrieron en el hogar, así como 37.5% de los homicidios y 78% de los suicidios; la mayoría se presenta entre la segunda y la cuarta décadas de la vida.

Según la Encuesta Nacional de Crimen (NCS) de Estados Unidos, 93% de los ataques físicos que ocurren en el hogar no son observados como crímenes. Esto significa que sin importar la variabilidad en prevalencia entre países e incluso estudios realizados en el mismo país; parece ser que aunque la víctima registre que ha sido agredida, ello no se considera un crimen. Este fenómeno se explica por la dificultad para percibir como agresor al sujeto que funge como protector. El doble vínculo que se genera con este tipo de interacción —donde la víctima no sabe qué esperar como reacción del otro— es un mecanismo que ayuda a mantener relaciones violentas sin ser denunciadas y a veces percibidas como normales; la víctima se pasma, reacciona erráticamente o desarrolla algún trastorno mental.

## Factores de riesgo

América Latina es la región más violenta del mundo con una tasa de homicidios de 30 por cada 100 mil habitantes. Los factores sociales y culturales que compartimos ayudan a entender la génesis

del alto grado de violencia que se suscita en la esfera intrafamiliar. El fenómeno ocurre en todas las sociedades, en todo estrato social, sexos y edades; por tanto, ni la sociedad ni la cultura bastan para explicar la violencia en un sentido causa-efecto. Para entenderlo es necesario abordar factores individuales y familiares. Bronfenbrenner propuso el modelo ecológico para integrar la violencia familiar en cuatro niveles: contexto social inmediato, contexto social y cultural, contexto ecológico más amplio y características individuales.

En México casi un tercio de la población vive en pobreza extrema; las personas que ganan el salario mínimo sólo tienen capacidad económica para adquirir 42.3% de los objetos necesarios de la canasta básica. En educación cuenta con los estándares más bajos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), con el segundo promedio más bajo de titulación y tercer lugar en la cantidad de jóvenes que no estudian ni trabajan (las mujeres en esta condición superan tres veces a los hombres). La población tiene salarios insuficientes, mala calidad de educación o no realiza ninguna actividad. Estas carencias generan un entorno familiar adverso, con una lógica percepción de la vida y mecanismos negativos de afrontamiento de problemas.

La formación de 48% de las parejas en México se da antes de los 20 años de edad, la mayoría debido a embarazos no planeados. Con una juventud mal educada y muchas veces desempleada, el sistema familiar es frágil y propenso a la violencia. Las mujeres jóvenes sufren mayor violencia, incluso cuando están embarazadas. En los jóvenes son frecuentes los problemas secundarios al consumo de alcohol y drogas ilícitas. Según la Encuesta Nacional de Adicciones (ENA), 30% de las parejas sufrían de violencia y 60% de los perpetradores se encontraban intoxicados con alcohol. En 49% de los homicidios había consumo de alcohol. El 14.9% de los hombres y 3.9% de las mujeres mencionan problemas familiares debido al alcoholismo, en adultos de 18 a 65 años. El 11.1% de los varones y 1.6% de las mujeres del mismo grupo de edad cumplen criterios para abuso o dependencia de alcohol.

De acuerdo con la ENA, la mayoría de la población (85%) en México considera que el consumo de drogas ilegales se relaciona con violencia familiar; este porcentaje se mantiene estable entre sexos y grupos de edad. Además, 28.6% de los hombres están expuestos a drogas ilegales regaladas, situación que vive 7.6% de las mujeres, contra 11.5 y 2.6% de exposición a drogas compradas, respectivamente; la cifra es de 18.6% no estudiantes y 14.2% estudiantes. Conforme aumenta la edad, la exposición a drogas regaladas crece en 12.3% para nivel primaria o sin educación y 30.6% para licenciatura. El mecanismo de inicio de consumo más frecuente para cualquier grupo de edad o sexo fue la marihuana regalada. Los hombres de 12 a 17 años tienen incidencia de consumo de drogas ilegales de 3.7%, el grupo que presenta la incidencia más alta son los varones de 18 a 34 años con 11.8% y desciende a 8.2% de los 35 a 65; uno de cada diez mexicanos consume drogas cuando es jefe de familia. Estas cifras arrojan un ambiente de alta exposición a alcohol y drogas con un consumo que va en aumento a través de la edad del sujeto y del tiempo (cada día los problemas con el tráfico de drogas son mayores). La probabilidad de que esto genere ambientes familiares violentos es alta. Se requerirá de un refuerzo a nivel de sector salud muy importante para ayudar y rehabilitar a consumidores-adictos y a sus familias. La codependencia que se vive en las familias de éstos es uno de los mayores retos para romper con comportamientos que perpetúan la adicción, los comportamientos psicopáticos y la violencia misma.

Un factor de riesgo para cometer violencia más estudiado, independientemente del trasfondo social, es haber sido víctima de violencia. Se dice que presenciar violencia intrafamiliar es el factor de transmisión generacional más importante para repetirla. Las mujeres que presenciaron violencia entre sus padres tienen alto riesgo de sufrirla por sus parejas; los hombres que la presenciaron tienen mayor probabilidad de convertirse en atacantes. Es posible que las víctimas de violencia física o sexual durante la infancia se conviertan en agresores, víctimas o desarrollen trastornos mentales. Asi-

mismo, haber sido víctima aumenta la probabilidad de una nueva agresión (hijos-padres del mismo sexo). En el apartado de violencia infantil se desarrolla más ampliamente este tema.

## El individuo y las interacciones generadoras de violencia

Presenciar violencia es un factor importante para que el sujeto se vuelva víctima o agresor. Uno de los mecanismos que explica esto es la identificación: la mujer se identifica con el rol de víctima y el hombre con el de agresor. Ello se entiende con el enfoque de distintas corrientes psicológicas, como la conductual o la psicoanalítica.

Los humanos aprendemos patrones de conducta, éstos pueden ser sencillos o complejos como el rol de género. Los padres son el ejemplo que el individuo seguirá para definir su rol y la conducta asociada al mismo. En un hogar donde la violencia es un desenlace común, el niño aprende a volverse impulsivo-agresivo o pasivo-dependiente. Aunque el sujeto desee romper dicho patrón de interacciones violentas, encontrará limitantes importantes ya que no sólo es necesario aprender que la violencia es inaceptable, sino los mecanismos adecuados para solucionar problemas. En los momentos de estrés familiar se observa la incapacidad para responder con mecanismos asertivos, además de comportamientos de congelamiento, evitación patológica, auto o heteroagresión.

Psicodinámicamente —desde el punto de vista de la teoría psicoanalítica—, muchas de las teorías de violencia familiar se relacionan con la transferencia; es decir, el sujeto revive relaciones del pasado en el presente, lo que provoca reacciones de emotividad patológica y desproporcionada al evento. Un ejemplo es el sujeto que tuvo una madre controladora o abusiva, por lo que a la mínima percepción de que su pareja intenta corregirlo, reacciona con enojo y agresividad, como si identificara en ese trato a la madre. Esto es, se revive una relación con una connotación emocional similar pero ampliamente distorsionada. A pesar de esto, los estudios actuales coinciden en que es más frecuente que el hombre haya sufrido abuso a manos del padre que de la madre, por lo que la identificación con el agresor, la integración de un yo masculino-violento y la ambivalencia en la identificación de roles (transferencia paterna llevada a la pareja femenina) son mecanismos que aparecen. Esta teoría es semejante con las teorías conductuales y el aprendizaje de comportamientos.

Los diversos tipos de personalidad sirven para explicar la violencia en distintos sujetos. Una persona cuyos rasgos son dependientes podría mostrarse violenta ante la sensación de abandono por la pareja o pérdida de control del cuidado de la misma; por ejemplo, las personas celosas que no toleran las muestras de afecto distorsionan situaciones por miedo intenso a perder la fuente de seguridad. Una personalidad narcisista se vuelve agresiva ante interacciones que susciten sentimientos de inferioridad; esto es, desde agresiones impulsivas hasta otras sádicas y planeadas con necesidad de humillación de la otra persona, etc. En el extremo más grave de la patología están los antisociales que no respetan las normas de la sociedad, se muestran extraños al sufrimiento ajeno y tienen antecedentes de violaciones a los derechos de los demás; se incluyen los psicópatas, quienes son calculadores, no experimentan arrepentimiento y disfrutan del sufrimiento ajeno. Estos sujetos pueden expresar grados muy graves de conductas físicas sádicas, de control y humillación mental, así como perversiones sexuales.

Holtzworth-Munroe y Stuart describieron tres tipos de golpeadores de esposas: 1) los violentos-antisociales; 2) los golpeadores exclusivos de la familia, y 3) los disfóricos-limítrofes, emocionalmente volátiles. Al respecto, mientras los primeros tienden a tener consumo de sustancias, problemas con la sociedad y conductas peligrosas, los segundos son golpeadores, cometen actos menos violentos y reconocen la culpa. Los últimos tienen personalidad ambivalente y son muy emotivos, sus comporta-

mientos son impredecibles para los demás y son altamente reactivos al estrés. Clasificar al individuo con estos rasgos lleva a una confusión o sobresimplificación del problema. Según el subtipo de personalidad que tiene el individuo, su funcionamiento es variable; por tanto, cada sujeto debe evaluarse de forma individual para establecer un pronóstico más preciso y un plan de trabajo adecuado.

La familia va más allá que la suma de todas sus partes; es en sí misma un sistema y como tal puede contribuir a la violencia. Cada familia tiene reglas, jerarquías, estilos de comunicación y de solución de problemas. Estas características influyen para que se genere un medio violento. Uno de los generadores de violencia familiar más estudiado en teoría de sistemas son los mecanismos de solución de problemas; en una familia donde existe la violencia, los mecanismos de solución de problemas son insuficientes (muchos vienen de familia donde éstos son escasos), ambiguos o contradictorios. Las familias ansiosas, con estresores actuales, con mala definición de límites y jerarquías mal establecidas, son ejemplo de funcionamiento familiar que propicia la violencia. Cuando se evalúa a una víctima de violencia familiar debe tratarse también al sistema familiar; en este sentido, es primordial el apoyo de un psicoterapeuta experto en familias.

## Consecuencias de la violencia

Los trastornos secundarios a violencia varían en gravedad y tipo. Estas consecuencias pueden dividirse en físicas, psicológicas y sociales. Las primeras se discutieron antes, cuando se mencionaron cifras de homicidios, víctimas de violencia sexual, etc. Una tercera parte de las víctimas de violencia presenta lesiones que requieren atención médica; se cree que más de 90% buscan ayuda para esas lesiones durante los primeros dos años de sufrir violencia. Estas víctimas desarrollarán en más del doble, con respecto a la población normal, problemas ginecológicos, neurológicos y mentales. Es importante que el personal de salud sepa reconocer a las víctimas potenciales, no sólo de agresiones y lesiones físicas, sino de todo tipo de violencia (más adelante se elaboran síntomas que pueden guiar en ese sentido).

Las consecuencias psicológicas del trauma comienzan cuando la víctima experimenta violencia. Las reacciones de la persona varían, ya que algunos se defenderán, otros se pasmarán, mostrando síntomas disociativos y no se opondrán al acto. Aunque los estilos de defensa tienen componentes instintivos, también dependen de factores individuales; entre más recurrente es la violencia, es más probable que la víctima no se oponga a ella. El modelo biológico de desesperanza aprendida estipula que una víctima de estímulos negativos crónicos, donde ésta aprende que no tiene escapatoria, tarde o temprano cede y ya no se defiende; desarrolla un estilo de desesperanza que se asocia con la depresión.

En la consulta médica, el paciente muestra datos de malestar inespecífico, como dolores físicos de patrones inexplicables, dolores musculares, abdominales, dolores de cabeza, infecciones vaginales recurrentes, alteraciones en el apetito, problemas de sueño, en el desempeño sexual o trastornos psiquiátricos del espectro depresivo. Las víctimas de violencia crónica muestran moretones, cortadas, quemaduras, costillas rotas y dientes faltantes. Es probable que una víctima de violencia crónica muestre afecto embotado o sea incapaz de recordar el episodio (estos síntomas disociativos, en casos graves, se manifiestan como amnesia, personalidades múltiples, fugas disociativas, etcétera).

Estos ejemplos son manifestaciones de trastorno por estrés postraumático (TEP), que es un trastorno secundario a la experimentación de un trauma que pone en riesgo la vida o la integridad física de un sujeto; los síntomas se muestran de inmediato —trastorno por estrés agudo— o semanas, meses, incluso años después en el caso del TEP. Los pacientes muestran síntomas de aplanamiento de emociones, reviven el trauma, presentan sobreexcitación ante estímulos leves y desarrollan depre-

sión. De manera cognitiva se explican los síntomas de TEP como reacción enfocada en las emociones, de manera que a través de síntomas disociativos más allá de resolver la situación actual, la única meta sea evitar la emoción desagradable. Estas personas también tienen un riesgo alto de desarrollar adicciones a sustancias. La comorbilidad de TEP con problemas de alcohol es de 20 a 50%.

A pesar de la gravedad del trauma al que los sujetos están expuestos, no todos desarrollan TEP. Uno de los eventos traumáticos que más lo desencadenan es la violación con prevalencia de TEP de 70%, mientras que los eventos de golpes y violencia física lo hacen en 25%. Cuando la persona desarrolla el TEP su vida cambia dramáticamente y su funcionalidad disminuye, ya que al reexperimentar el trauma constantemente, evitará muchos estímulos que lo desencadenan. Esto significa una vida limitada, el paciente deja de salir de casa, no encuentra placer en la mayoría de las actividades, se aísla socialmente y por último disminuye su capacidad de reacción efectiva, lo que muchas veces favorece que la violencia se repita. El TEP puede complicarse en trastornos de ansiedad o depresivos que también tienen amplia repercusión en la funcionalidad del paciente. El riesgo de suicidio es tan alto en estos pacientes, como en aquellos con depresión, especialmente cuando sufrieron abuso previo a la adolescencia. El impacto del abuso repercute en la personalidad del sujeto; el abuso sexual es uno de los factores de riesgo más estudiados para desarrollar trastorno límite de la personalidad.

Al evaluar a estos pacientes se debe cuidar no revictimizarlos. La victimización secundaria ocurre cuando la familia, el círculo social en el que se desempeñan, la sociedad en sí o el personal de salud, reaccionan de manera que se afecta al sujeto, despertando una sensación más grave de desesperanza. Algunas maneras de revictimización son: falta de confianza en la víctima o negación de lo ocurrido; minimizar los eventos; culpar a la víctima y hacerla responsable de lo ocurrido, o estigmatización que puede manifestarse como burlas, encasillamiento de la víctima, culparla de fingir o de buscar atención. Es importante recordar que cuando se tiene la impresión de que la víctima se relaciona con los demás a través de ser abusada y que sus actitudes no le ayudan a superar la situación, éste es precisamente el estilo cognitivo y relacional de las víctimas de abuso. Cuando las personas de su círculo social inmediato, el médico tratante, el abogado defensor, etc., fallan en reconocerlo, corren el riesgo de causar victimización secundaria.

## Tratamiento y rehabilitación

Mientras la mayoría de las víctimas busca tratamiento para las lesiones físicas, menos de 20% buscará ayuda psicológica. Si se suma esto a la falta de programas establecidos en hospitales para la detección, tratamiento y seguimiento a estas personas, la mayoría no obtendrá la ayuda óptima. Actualmente, con el aumento en la violencia, particularmente en México, se trata de revertir esta situación con programas en todos los niveles de la sociedad y el sector salud, donde se educa a proveedores y familiares para atender el problema. Existen múltiples autores y trabajos relacionados con el manejo de la víctima por violencia o trauma; así, a continuación se presenta una serie de pasos cuya organización pretende distinguir entre ellos, si bien es común que cronológicamente se traslapen.

**Abordaje temprano:** existe diferencia importante cuando en las primeras 48 horas la víctima recibe evaluación e intervención. El hecho de que aquélla asocie algo bueno a la situación negativa que vive, hace un cambio importante en la integración cognitiva y emocional del trauma. Este abordaje se realiza a través del proveedor de salud física, mental y autoridades legales. Se buscará incluir a la familia o red de apoyo más cercano.

**Seguridad:** establecer un entorno seguro para la víctima es esencial, el hecho de que se sienta ayudada y segura hace una importancia cognitiva relevante. Una de las mejores formas para hacerlo es buscar

la red de apoyo inmediata a la víctima y asistirle para que le muestre seguridad y confianza. El abordaje es pragmático y se centra en las necesidades inmediatas de la víctima y la familia: qué requiere y cómo se puede conseguir; por ejemplo, con quién puede mudarse, cuál de los familiares puede proveer apoyo económico para una intervención legal, quién puede hacerse cargo de los hijos, etc. A veces el entorno familiar no es adecuado y es necesario buscar instituciones que puedan relevarlo; de ahí la importancia de que cada unidad de salud o legal que recibe a las víctimas tenga contactos confiables y entrenados para su manejo.

**Manejo de la ansiedad:** cuando se han satisfecho las necesidades mínimas, se debe valorar el estado mental de la víctima y posibles síntomas que se hayan suscitado. Frecuentemente existe una asociación equivocada entre las amenazas reales y las irreales, de manera que si se logra ayudar al paciente a diferenciarlas puede mejorarse el funcionamiento y evitar el aislamiento secundario a la evitación de estímulos. Las técnicas de relajación, la psicoterapia de apoyo, la psicoterapia cognitiva-conductual y otras modalidades, son útiles. A veces es necesaria la intervención psiquiátrica para manejar síntomas intensos de sueño, agitación, ataques de pánico, depresiones graves, etc., con medicación. Igual que en la fase de seguridad, se deben atender las necesidades de la víctima, recordando que no todas las personas desarrollan trastornos mentales; por tanto, la intervención no va enfocada a buscar síntomas donde no los hay, sino a entender el cuadro específico que presenta cada víctima. En esta fase hace falta personal entrenado en el manejo de víctimas de trauma, en ocasiones se recurre a especialistas en salud mental y terapia de familia.

**Procesamiento emocional:** al solucionar las necesidades inmediatas y atender posibles síntomas o trastornos mentales, es necesario iniciar alguna modalidad de psicoterapia. Existe amplia documentación en tratamientos con terapia cognitiva-conductual, terapia de exposición, terapias de desensibilización a través de movimientos oculares, psicoterapia de apoyo, etc. Estas terapias buscan que la persona pueda expresar el trauma y pierda los síntomas intensos asociados al mismo; algunas intentan que la persona desarrolle un nuevo entendimiento de sí misma, de su forma de relacionarse y habilidades más asertivas en la solución de problemas. En este rubro se encuentran la psicoeducación, las psicoterapias psicodinámicas y las terapias de grupo. Este tipo de intervenciones requiere de un especialista en psicoterapia, en tanto que algunos trastornos psiquiátricos requieren intervención farmacológica. El reto es devolverle al paciente la autoconfianza, aumentar su autoestima y la sensación de autonomía. Se busca que la persona se aprecie a sí misma como adulto responsable, capaz de tomar decisiones, enfocado en el presente. Así las actitudes de vergüenza y evitación, lo mismo que las formas autodestructivas e impulsivas de relacionarse, disminuirán.

A veces ni la víctima ni el victimario dependen de factores individuales, pues forman parte de un sistema familiar disfuncional, generador de violencia. Por tanto, favorece que se valore a la familia y se le dé terapia, cuando se crea de beneficio para el paciente y las otras generadoras-víctimas de interacciones patológicas. El equipo que atiende al paciente incluye: médico, trabajador social, psicólogo, sistema legal, familia, etc., por lo mismo deben mantener comunicación constante, de amplia disposición ya que las contradicciones y desacuerdos pueden caer en el fenómeno de victimización secundaria. Cuando el equipo se encuentra bien integrado, tiene un ambiente de confianza y comunicación abierta, se crea un entorno idóneo para el tratamiento y la rehabilitación.

## Población infantil

La población infantil merece un apartado especial pues está en mayor riesgo de padecer violencia intrafamiliar, de la cual los hijos son las víctimas más frecuentes, con 44.9%. En la Encuesta Nacional

de Uso de Drogas en la Comunidad Escolar, la prevalencia de abuso fue de 4.4%; 28% de esta cifra fueron agredidos antes de los 10 años y 40% entre los 10 y los 13 años; los hombres sufren la violencia más tarde que las mujeres. En un estudio de Caballero y colaboradores, más de la mitad de los estudiantes encuestados dijeron ser víctimas de algún tipo de violencia; Ramos y colaboradores informan que 10% de los estudiantes observaron violencia hacia otro familiar, principalmente hacia la madre. La violencia ocurría más del padre al hijo y de la madre a la hija.

Si se toma en cuenta el maltrato físico como un predictor importante para desarrollar o ser víctima de violencia, puede darse una idea de lo importante que representa la prevención en esta población.

Muchos profesionales de la salud expresan su miedo a inducir memorias falsas en niños que no fueron abusados; por tanto, como ocurre con el suicidio, temen preguntar al paciente si ha sido víctima de abuso. Mientras 6% de los niños reportaron abuso por su propia cuenta en consulta externa, esta cifra ascendió a 31% cuando el médico exploraba intencionalmente. Según Lawson y colaboradores, es más frecuente que el niño niegue el abuso a que diga un evento falso. Una forma de prevenir la sugestión al menor es a través de preguntas abiertas. Aun así, en poblaciones donde se encontraron infecciones de transmisión sexual se requería de varios intentos y de ayuda de los padres o la red de apoyo para que el niño reportara el abuso. Ese momento es adecuado para comenzar a definir si los padres son capaces de ayudar al menor, dependiendo de la respuesta y la disponibilidad que muestren con el evaluador.

Los datos de sospecha de abuso han sido ya discutidos. Los niños o adolescentes víctimas de violencia lo manifiestan de múltiples formas. Presentan problemas de apego, alteraciones en el sueño o en el apetito y retraso en el desarrollo psicomotriz. Conductualmente es común que conforme crecen, se observe baja autoestima, sufren *bullying*, deterioro del rendimiento académico, problemas para relacionarse, malestares físicos inespecíficos y manifestaciones psiquiátricas (trastornos del estado de ánimo, de ansiedad o estrés postraumático). Uno de los más reconocidos signos de abuso sexual es la presencia de conductas sexualizadas. A pesar de que sí se han correlacionado estos factores, también es señal de violencia física, de observarla o de trastorno psiquiátrico. Con la encopresis ocurre algo similar: mientras que comúnmente se asocia a abuso sexual, esta relación no se ha establecido formalmente. En este mismo rubro las mujeres representan una población más susceptible al abuso sexual familiar, en tanto que los hombres lo reportan más por conocidos o amigos.

En la adolescencia las manifestaciones de violencia más preocupantes son el consumo de sustancias y el embarazo imprevisto. Si tomamos en cuenta que el embarazo de adolescentes es una de las causas más comunes de formación de parejas en México, el panorama resulta preocupante. Aun así no significa que todas las personas que fueron violentadas repetirán el abuso; de los perpetradores de violencia, 80 a 90% fueron abusados, y sólo un tercio de las víctimas repite el abuso —esto no significa una cifra baja—. Como en el adulto, en esta edad se manifiestan trastornos psiquiátricos, de los cuales el suicidio es la manifestación más grave. En ambos sexos la violencia familiar es un factor de riesgo para suicidio; según algunos estudios, en la mujer violencia física y psicológica influyen en este renglón, mientras para el hombre dicha situación está más ligada al sexo: el abuso físico del padre o el psicológico de la madre se correlacionan más con intentos o ideación suicida masculina. La depresión, los problemas de conducta, escolares, de relaciones interpersonales y el trastorno de estrés postraumático son ejemplos de posibles manifestaciones psiquiátricas de la violencia. De acuerdo con Caballero, la violencia en varones adolescentes tiene una asociación más fuerte con depresión que en las mujeres. Otros estudios relacionan la violencia temprana con el desarrollo de trastornos de la personalidad, que a la larga definen la forma de interactuar, adaptarse y desenvolverse en la sociedad del individuo.

Aunque las manifestaciones cambian con la edad, están relacionadas con interrupción o alteración en las etapas de desarrollo individual o social. Conductualmente el niño es inseguro, agresivo o propiamente disocial, emocionalmente se encuentra deprimido y ansioso, cognoscitivamente su atención se deteriora, afectando su capacidad de aprender y desenvolverse en medios académicos.

Cuando se define o no se puede descartar la sospecha de abuso, el médico debe notificarlo a las autoridades. Al mismo tiempo que la reacción de los padres puede ser de mucha ayuda para comenzar el apoyo hacia el niño y que es determinante a la hora de que se interroge a la posible víctima, puede existir la postura de no cooperación, obstrucción o negación, en cuyo caso si el médico continúa con la sospecha de abuso, debe denunciarla. Las autoridades definirán si el hogar del niño es el adecuado para que continúe bajo su custodia. Aun así la valoración médica siempre es importante tanto en lo físico como en lo mental. Un examen detallado de las posibles consecuencias de la violencia (donde se buscan huellas similares a las que ya se mencionaron, así como cicatrices múltiples de fracturas o datos propios de la edad discutidos en otros capítulos; ver las figuras XII-1 y XII-2, en el atlas a color) debe ser seguido de una valoración mental y familiar.

En el tratamiento se aplican principios similares a los mencionados con el adulto, con las obvias modificaciones técnicas. Es importante contemplar en la rehabilitación no sólo al niño víctima de violencia, sino también al que ha sido testigo de ella, de manera que se busque cerrar círculos perpetradores de violencia.

## Bibliografía

- Bott S, Guedes A, Claramunt MC, Guezmes A. Fortaleciendo la respuesta del Sector de la Salud a la violencia basada en género. En: Manual de Referencia para Profesionales de Salud en Países en Desarrollo. Nueva York, NY: IPPF/RHO, 2010:3-37.
- Caballero MA, Ramos L. Violencia: una revisión del tema dentro del marco de trabajo de investigación en el Instituto Nacional de Psiquiatría. *Salud Mental*, 2004;27(2):21-30.
- Caballero MA, Ramos L, González C, Saltijeral MT. Violencia familiar en adolescentes y su relación con el intento de suicidio y la sintomatología depresiva. *Psiquiatría (Época 2)*, 2002;18(3):131-139.
- Castro R, Casique I. Violencia de pareja contra las mujeres en México: una comparación entre encuestas recientes. Chile: Comisión Económica para América Latina; Notas de población N° 87. 2009.
- Emery RE, Laumann-Billings L. An Overview of the Nature, Causes, and Consequences of Abusive Family Relationships Toward Differentiating Maltreatment and Violence. *American Psychologist*, 1998;53(2):121-135.
- Gibbons P, Collins M, Reid C. How Useful Are Indices of Personality Pathology When Assessing Domestic Violence Perpetrators? *Psychological Assessment*, 2011;23(1):164-173.
- González-Forteza C, Andrade P, Jiménez A. Estresores cotidianos familiares, sintomatología depresiva e ideación suicida en adolescentes mexicanos. *Acta Psiquiátrica América Latina*, 1997;43(4):319-326.
- Híjar M, Ávila-Burgos L, Valdez-Santiago R. ¿Cuándo utilizan servicios de salud las mujeres que viven en condiciones de violencia de pareja? *Salud Mental*, 2006;29(6):57-64.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Internacional para la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres: Datos Nacionales. México: INEGI, 2003.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Internacional para la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres: Datos Nacionales. México: INEGI, 2005.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Internacional para la Eliminación de la Violencia contra las Mujeres: Datos Nacionales. México: INEGI, 2007.
- Jennings JL, Murphy CM. Male-Male Dimensions of Male-Female Battering: A New Look at Domestic Violence. *Psychology of Men and Masculinity*, 2000;1(1):21-29.
- Kaufman J. Child Abuse and Neglect. En: Martin A, Volkmar FR (ed). *Lewis's Child and Adolescent Psychiatry: A Comprehensive Textbook*, 4ª ed. Filadelfia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2007:693-700.
- Lanktree C, Briere J, Zaidi L. Incidence and Impact of Sexual Abuse in a Child Outpatient Sample: The Role of Direct Inquiry. *Child Abuse and Neglect*, 1991;15(4):447-453.
- Lawson L, Chaffin M. False Negatives in Sexual Abuse Interviews: Incidence and Influence of Caretaker's Belief in Abuse in Cases of Accidental Abuse Discovery by Diagnosis of STD. *Journal of Interpersonal Violence*, 1992;7:532-542.
- Lundberg SG. Domestic Violence: A Psychodynamic Approach and Implications for Treatment. *Psychotherapy*, 1990;27(2):243-248.
- McWhirter PT. La violencia privada: Domestic Violence in Chile. *American Psychologist*, 1999;54(1):37-40.
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. Estudio Global en Homicidio 2011. Ginebra: Organización de las Naciones Unidas, 2011.
- Organización Mundial de la Salud. Reporte Mundial en Violencia. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 2002.
- Organización Panamericana de la Salud. Unidad de Género y Salud. Modelo de leyes y políticas sobre violencia intrafamiliar contra las mujeres. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud, 2004.
- Programa Mujer y Salud. Violencia Familiar, 1ª ed. México: Secretaría de Salud, 2002.
- Ramos L. La eliminación de la violencia contra la mujer: ¿una utopía? *Salud Mental*, 2007;30(1):83-86.
- Seagull EA, Seagull AA. Healing the Wound that Must not Heal: Psychotherapy With Survivors of Domestic Violence. *Psychotherapy*, 1991;28(1):16-20.
- Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Adicciones 2008, 1ª ed. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2008.
- Secretaría de Salud. Encuesta Nacional sobre Violencia contra las Mujeres 2003, 1ª ed. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2003.
- Tiburcio M, Natera G, Berenson S. Utilización de servicios de atención a la salud mental en mujeres víctimas de violencia conyugal. *Salud Mental*, 2010;33:243-248.
- Van der Kolk BA. Physical and Sexual Abuse of Adults. Sadock BJ, Sadock VA (ed). En: *Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry*, 8ª ed. Filadelfia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2005:2394-2399.

# Atlas a color



Figura IV-5. Izquierda: pelo recién cortado con ángulo agudo. Derecha: cabello a pocos días de ser cortado, con punta redondeada.



Figura IV-6. Pelo con datos de arrancamiento, donde se observa el bulbo vacío.



Figura V-1. Hipostasias cadavéricas fijas en un cadáver en posición de decúbito supino.



Figura V-2. Hipostasias fijas; el individuo falleció en posición de decúbito dorsal.



Figura V-3. Espasmo cadavérico en extremidad superior izquierda.



Figura V-4. Macrosomía cadavérica.



Figura V-5. Mancha verde abdominal.



Figura VI-1. Dermoabrasión con apergamina. Estas lesiones son comunes en áreas anatómicas con salientes óseas.



Figura VI-2. Hematoma de diferentes tonos de color. Al presentar un tono amarillo en el centro, se puede inferir que tiene entre 13 y 21 días de antigüedad.



Figura VI-3. Sugilaciones en mama.



Figura VI-4. Contusión compleja por mordedura.



Figura VI-6. Herida cortante. Es más extensa que profunda, tiene bordes lineales y nítidos que recorren la profundidad de la herida, y presentan colas en sus extremos.



Figura VI-7. Herida cortante.



Figura VI-13. Orificios de entrada redondeados con la presencia de bordes regulares y anillo de contusión.



Figura VI-14. Orificio de salida de aspecto irregular, con bordes evertidos y de mayor diámetro que el orificio de entrada.



Figura VI-15. El trayecto del proyectil se debe medir y trazar con guías, uniendo el orificio de entrada con el orificio de salida.



Figura VII-1. Manchas de Tardieu en piel.



Figura VII-3. Manchas de Tardieu en pericardio.



Figura VII-2. Manchas de Tardieu en pleura visceral.

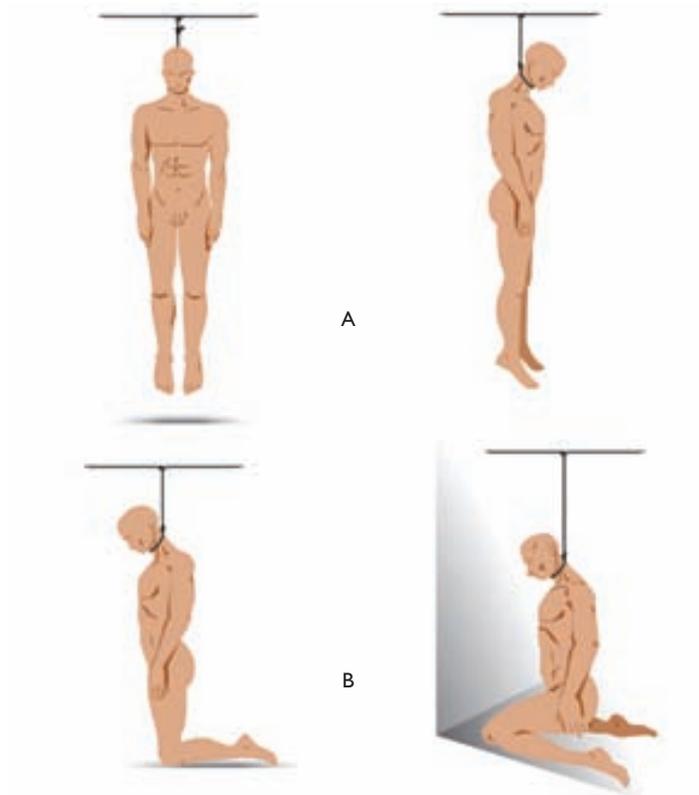


Figura VII-4. Ahorcamiento con suspensión completa (A) e incompleta (B).



Figura VII-5. Ahorcamiento típico (izquierda). Ahorcamiento atípico (centro y derecha).



**Figura VII-8.** Estrangulación bimanual. Los dedos del atacante pueden ir hacia la tráquea o los vasos del cuello.



**Figura VII-10.** Estrangulación braquio-antebraquial, donde se cierran las estructuras vasculares del cuello.



**Figura VII-9.** Estrangulación antebraquial, donde se comprime la tráquea.



**Figura VII-11.** Surco dejado en un paciente estrangulado: se nota horizontal, perpendicular al eje corporal, múltiple, a nivel sublaríngeo y rodeando por completo el cuello.



**Figura VII-12.** Obstrucción accidental de las vías aéreas superiores sobre una superficie blanda, como lo es una almohada.



Figura VII-13. Obstrucción manual de los orificios respiratorios.



Figura VII-15. Maceración en mano de individuo ahogado.

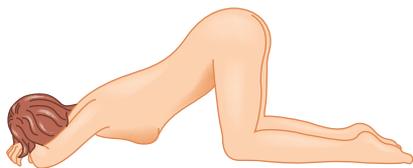


Figura VIII-1. Posición genupectoral. Fuente: Tapia, J. J., et al., *Introducción a la cirugía*. México, McGraw-Hill, 2011:92.



Figura VIII-2. Lesiones paragenitales en ambas glándulas mamarias.



Figura VII-14. Livideces en cara.



Figura VII-16. Hongo de espuma en boca y nariz de paciente ahogado.



Figura VIII-3. Sugilación (equimosis por succión) en cuello.



Figura VIII-4. Lesiones extragenitales.



Figura VIII-5. Laceración himenal por violación reciente.

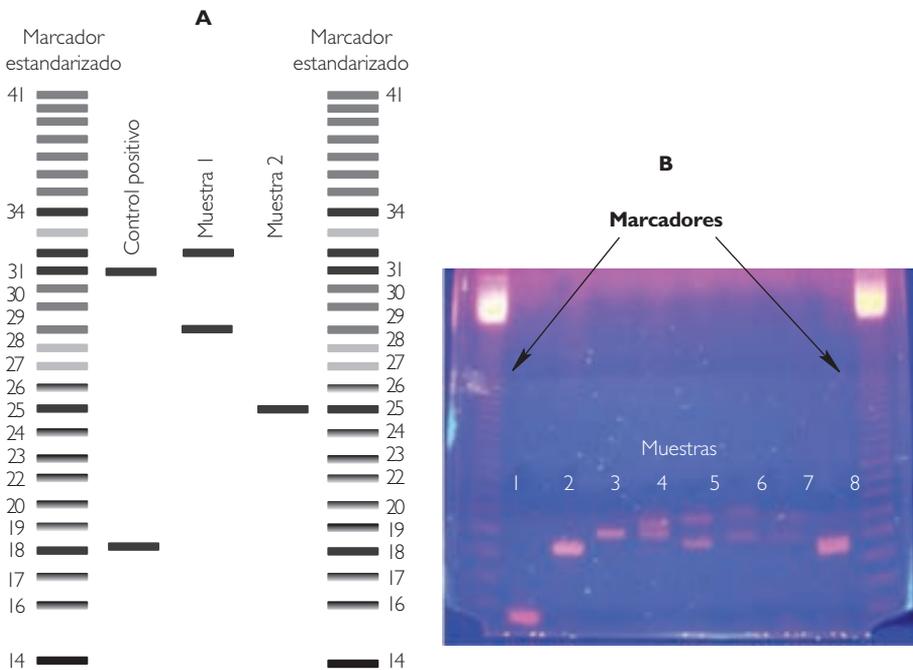
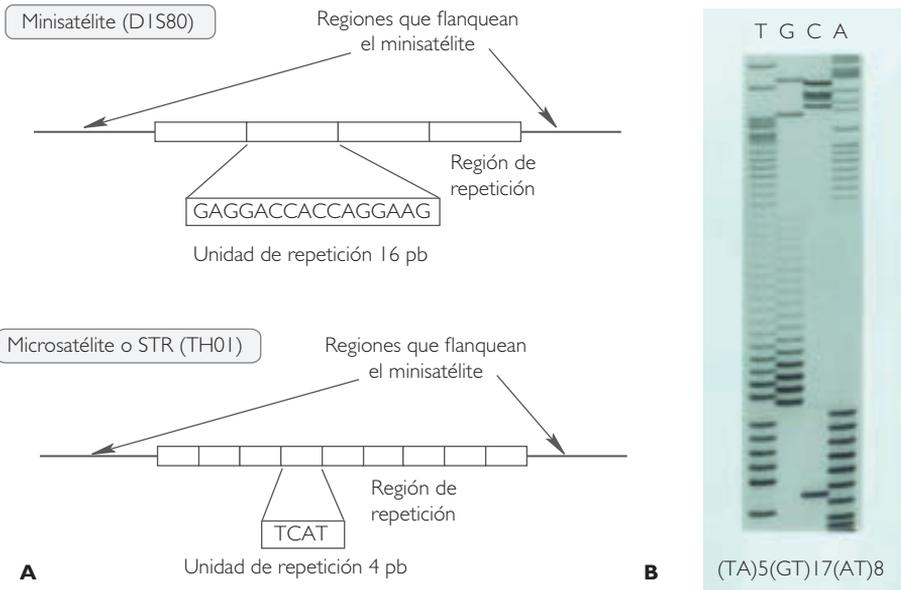


Figura X-3. Esquema (A) e imagen (B) de un gel donde se analiza el locus D1S80. Los marcadores, que son controles estandarizados, muestran una numeración que inicia en 14 y termina en 41 (A). Estas cifras representan el rango en el número de unidades de repetición que presenta el locus. En este esquema se analizó un control positivo y dos muestras; en el caso del control se esperaba que los alelos quedaran en el rango de 18 a 31. Los alelos de las muestras 1 y 2 quedan en el rango de 28 a 32 y 24 a 24, respectivamente. La imagen del gel muestra el análisis del mismo locus realizado a ocho estudiantes de la Universidad de Cincinnati, donde se muestra la variación genética que presentan en dicho locus. (A, imagen cortesía de John Butler; US National Institute of Standards and Technology. B, imagen cortesía de David B. Fankhauser; University of Cincinnati Clermont College.)



**Figura X-4.** (A) Esquema que muestra la diferencia entre un locus minisatélite y un locus microsatélite. Ambos poseen unidades de repetición; en el caso de los microsatélites son de mucho menor tamaño y ambos presentan polimorfismo en el número de repeticiones de dichas unidades. Se muestra el minisatélite D1S80 y el microsatélite TH01. (B) Análisis mediante secuenciación por Sanger de una región del genoma donde se observa un microsatélite del dinucleótido TG y un minisatélite de un dinucleótido TA. (Imágenes cortesía de John Butler, US National Institute of Standards and Technology.)



**Figura XII-1.** Equimosis en la cara posterior de la pierna izquierda secundaria a maltrato infantil.



**Figura XII-2.** Lesiones de tipo viral en esfínter anal secundarias a violencia sexual.

# Índice alfabético

Los números de página seguidos por *f* y *c* corresponden a figuras y cuadros, respectivamente.

## A

- Aborto, 177-205, 246-247  
concepto jurídico, 177  
aborto en caso de violación, 178  
definición, 177  
delitos contra la vida y la integridad de las personas, 178  
elementos constitutivos, 178  
espontáneo. *Véase* Espontáneo, aborto  
inducido, 182-184  
aborto no quirúrgico, 183-184  
metotrexate, 183  
mifepristona, 183  
misoprostol, 183  
oxitocina, 183  
prostaglandinas, 184  
abortos quirúrgicos, 182  
aspiración menstrual, 182  
complicaciones, 183  
dilatación y evacuación, 182  
dilatación y legrado, 182  
laparotomía, 182  
mortalidad en legrados, 183  
técnicas en dilatación del cuello uterino, 182-183  
no punible, 188-189  
caídas, 189  
indicaciones para la terminación del embarazo, 188  
aborto eugenésico, 188  
aborto terapéutico, 188  
peritaje medicolegal, 189-205  
agentes teratogénicos, 191-194  
agentes específicos, 193-194  
anhidrasa carbónica, 194  
enzima convertidora de angiotensina, 193  
histona de acetilasa, 193  
antagonismo del folato, 192  
categorías para riesgo fetal, 194  
estrés oxidativo, 193  
síndrome de intoxicación aguda, 194  
trastornos de células de la cresta neural, 192  
trastornos endocrinos de las hormonas sexuales, 192  
cadáver, 203-205  
cambios fetales, 203  
cordón umbilical, 204  
examen de la placenta, 204  
gestación anembrionica, 205  
hemorragia a la decidua basal, 204  
maceración, 203  
regla de Haase, 204  
signo de Spalding, 203  
determinación de embarazo, 195-199  
cambios, dermatológicos, 195-196  
funcionamiento tiroideo, 198  
gastrointestinales, 197  
mamas, 195  
moco cervical, 195  
oculares, 198  
uterinos, 196  
cese de menstruación, 195  
mucosa vaginal, 195  
pruebas de embarazo, 199  
determinación de la edad gestacional, 200  
altura del fondo uterino, 200  
muerte repentina, 200  
determinación del aborto provocado, 189-191  
daño fetal directo, 190  
desprendimiento prematuro de placenta, 190  
hipoxia materna, 191  
inspección, 189  
lesiones a la placenta, 190  
lesiones en el feto, 190  
lesiones externas penetrantes, 190  
traumatismos contusos, 190  
útero como escudo, 191  
viabilidad del feto, 191  
determinación del aborto, 189  
diagnóstico de aborto, 189  
diagnóstico diferencial, 189  
escenario del crimen, 205  
instrumentos médicos, 205  
restos de placenta, 205  
mujer viva, 200-203  
complicaciones, 202-203  
hemorragia, 203  
infarto hemorrágico uterino, 203  
infección, 202  
lesión al útero, 202  
sintomatología del aborto, 201-202  
tipos de aborto, 200  
ultrasonografía, 199  
punible, 184-188  
aborto por selección del sexo, 184  
accidental, 184  
criminal, 184  
dopaje por aborto, 184  
*Honoris causa*, 184  
medios mecánicos, 184-186  
electricidad galvánica, 185  
inyección de líquido, 185  
lesiones al feto o las membranas, 185  
manipulación del cérvix, 185  
radiología, 185  
técnicas quirúrgicas, 185-186  
traumatismos abdominales, 184-185  
medios tóxicos, 186-188  
*Actae racemosa*, 186  
*Aristolacia*, 187  
cornezuelo del centeno, 186  
diferentes mecanismos, 186  
hipérico, 187  
metales pesados, 188  
perejil, 186  
poleo, 187-188

- Aborto (*cont.*)  
 punible (*cont.*)  
 medios tóxicos (*cont.*)  
 quinina, 186  
 zanahoria salvaje, 187
- ADN recombinante en la medicina forense, 248-265
- ADN mitocondrial, 257  
 apoyo en el sistema CODIS, 257  
 estudios de movimiento de poblaciones, 257  
 heredado por vía materna, 257
- ADN satélite, 252-253  
 análisis con sondas de loci múltiples, 252, 253*f*  
 loci de repeticiones en tándem, 252
- aplicaciones y criterios legales de la huella de ADN, 261-264
- principios fundamentales en criminalística, 262-264
- bancos de ADN y sistema CODIS, 259-261  
 clasificaciones para los perfiles genéticos, 260  
 institución de tres niveles, 261  
 loci de microsatélite elegidos por el FBI, 259, 260*f*  
 perfiles de delinuentes peligrosos, 259
- determinación de la identidad genética, 249  
 era de la identificación por ADN, 250  
 huella de ADN, 250  
 polimorfismo en la longitud de fragmentos de restricción, 250, 250*f*  
 tecnología usada para un caso de asesinato, 251-252  
 variación en la secuencia de nucleótidos, 249
- excarcelación de inocentes mediante la huella de ADN, 264-265
- microsatélites, 254-256, 255*f*  
 electroforesis en capilar, 256, 256*f*  
 tetranucleótidos, 255
- minisatélites, 253  
 amplificación de fragmentos de polimorfismos de longitud, 254
- MiniSTR, 257-259  
 análisis de perfiles genéticos en medicina forense, 258  
 compatibles con el sistema CODIS, 258
- AFIS (Sistemas Automatizados de Identificación de Huellas Dactilares), 60
- Ahorcamiento, 123-131  
 clasificación, 126-127
- asimétrico, 126  
 atípico, 127  
 causa de muerte, 126  
 simétrico, 126  
 típico, 126  
 tipo de instrumento, 126  
 tipo de suspensión del cuerpo, 126
- constricción extrínseca del cuello, 125
- diagnóstico de muerte, 131
- etiología medicolegal, 125, 131  
 accidental, 127  
 homicida, 127  
 judicial, 127  
 suicida, 127  
 fisiopatología de la muerte, 127  
 anoxia anóxica, 128  
 anoxia encefálica, 128  
 estimulación del neumogástrico o del seno carotídeo, 128  
 lesión vertebral, 128  
 peso ejercido por el individuo, 128
- hallazgos anatomopatológicos, 129  
 externos, 129-130  
 cuello, 129  
 lesiones a distancia, 129-130  
 internos, 130  
 línea argentina, 130  
 rotura de ligamentos intervertebrales, 130  
 signo de Brouardel, 130  
 tipos, 123
- Ambrosio Paré, 4, 4*f*
- Anatomía patológica en medicina forense, 242-247
- abertura, examen interno de los órganos y estudios complementarios, 245  
 finalidad de la autopsia medicolegal, 245  
 laboratorio bioquímico, 245  
 raspado nasal, bucal, vaginal o rectal, 245
- aborto, 246-247  
 clasificación, 246  
 patología forense, 247
- autopsia, 244  
 causa y mecanismo de muerte, 244  
 objetivo, 244
- comisión de delitos sexuales, 246  
 análisis de elementos pilosos y fibras, 246
- estudio de lesiones celulares, y órganos, 242
- estudio genético, 247  
 patología molecular, 247
- examen externo del cadáver, 244  
 estudio de la vestimenta, 244  
 fotografías del cadáver, 244
- método auxiliar y de soporte, 242-244  
 criminalística, 243  
 histología forense, 242-243
- medicina legal del trabajo, 243  
 patología forense, 243  
 patología molecular, 243  
 tanatología, 242
- objetivo de la patología forense, 247
- Anoxemias, 122-146, 124*f*. Véase *también tipo específico*, p. ej., Ahorcamiento; Estrangulación
- causas, 123  
 depleción total del oxígeno contenido en la sangre, 122
- factores en la producción de, 122
- mecánicas, 123  
 clasificación, 123  
 signos anatomopatológicos, 124-125  
 cianosis, 125  
 congestión vascular y edema, 125  
 fluidez de la sangre, 125  
 hemorragias petequiales o de Tardieu, 125
- Armas de fuego, 85-107  
 armas de proyectil múltiple, 89-90  
 ametralladora, 90  
 escopeta, 89-90  
 subametralladora, 90
- armas de proyectil único, 88-89  
 pistola automática, 88-89  
 revólver, detonación simpatética, 88  
 rifle, 89
- calibre, 90  
 clasificación, 85-86  
 longitud del cañón, 85  
 número de proyectiles que disparan, 85  
 según su constitución, 86  
 velocidad que alcanza el proyectil, 85, 86*f*
- disparo, 93-94  
 acción del fulminante, 93  
 combustión de la pólvora, 93  
 desprendimiento del proyectil, 94  
 elementos que integran el disparo, 94  
 expulsión del proyectil por la boca del cañón, 94  
 percusión, 93  
 traslado a través del cañón, 94
- estudios complementarios, 105-107  
 análisis de otros componentes, 105-107  
 espectroscopia de absorción atómica sin flama, 106  
 métodos de análisis de ADN, 107  
 microscopia electrónica de energías dispersivas de rayos X, 106  
 estudios radiológicos, 105

- funcionamiento, 87-88  
 corte transversal de cañón  
   estriado, 87, 87f  
   esquema de un revólver, 86, 87f  
 heridas por arma de fuego, 94-105  
   dirección del disparo, 104  
   halo de Fisch, 104-105  
   distancia a la que se disparó,  
     101-104  
     disparo de contacto a  
       bocajarro, 102-103  
       deshilachamiento crucial,  
       102  
       signo de calcado, 102  
       signo de la boca de mina,  
       102-103  
     disparo de corta distancia a  
       quemarropa, 103  
     disparo de distancia intermedia,  
     103  
       taraceo, 103  
     disparo de larga distancia, 104  
 heridas por proyectil compuesto,  
   100-101  
   lesiones viscerales, 101  
   perdigones, 100  
 heridas por proyectil de alta  
   velocidad, 99-100  
 heridas por proyectil de rebote, 98  
 orificio de entrada, 94-97  
   anillo de contusión, cintilla de  
     contusión o cintilla  
     erosiva, 95-96  
   anillo de enjugamiento, 95  
   halo de Fish, 96  
   lesiones de entrada, 97  
   tatuaje, 96  
   trayecto, 97  
     migración, 97  
 orificio de salida, 98  
   penetración y perforación, 98  
 munición o cartucho, 90-93, 91f  
   bala o proyectil, 92-93  
   carga propulsora o pólvora, 91  
   casquillo, 90-91  
   fulminante, 92  
 Asfíctico, síndrome, 115  
 Asherman, síndrome de, 181
- B**  
 Bancos de ADN y sistema CODIS,  
   259-261, 260f
- C**  
 Candaulismo, variante del  
   exhibicionismo, 215  
 Centro Nacional para los Niños  
   Desaparecidos y  
   Explotados (NCMEC),  
   176  
 Certificado de defunción, 22-23, 27f  
 Chambert, signo, 109
- Clismafilia, 223  
 Código de Procedimientos Penales  
   del estado de Nuevo  
   León, 11-12  
 Código Federal de Procedimientos  
   Penales, 12-14, 54  
 Consentimiento informado, 26-37  
   aceptación voluntaria de un  
     paciente respecto de una  
     intervención médica, 26  
   aspectos legales y administrativos, 29  
   características importantes, 31  
   consentimiento por escrito, 34  
   egreso voluntario, 34, 35f  
   elementos obligatorios, 34, 36  
   consideraciones especiales, 37  
   consentimiento del guardián, 37  
   embarazo, 37  
   ocultamiento de información, 37  
   sujetos con idioma diferente, 37  
 en la práctica, 29-30  
   elementos necesarios del CI, 30  
   relación médico-paciente, 29  
 firma de formato de consentimiento, 28  
 forma del consentimiento, 31-33,  
   32f, 33f  
 formato, 36-37  
   dos o más formas de  
     consentimiento, 36  
   elementos técnicos, 37  
   lenguaje, 36  
   fundamentación ética, 28  
   fundamentos legales, 28  
   primeros casos, 28  
   información sobre, 26, 28  
   obtención para participar en una  
     investigación, 33-34  
   principio ético de respeto a las  
     personas y promoción de  
     su bienestar, 37  
   titular del consentimiento, 31  
 Convención sobre los Derechos del  
   Niño, 227
- Coprofilia, 222  
 asociada a juegos masoquistas, 222  
 coprofilia, 222
- D**  
 Decálogo medicolegal, 10  
 Delitos contra el libre desarrollo de la  
   personalidad, 228  
 Deontología médica, 2, 43  
   código de conducta único para los  
   médicos, 43  
 Dictamen, 16-20  
   lesiones, 19-20  
   partes del, 18-19  
     conclusión, 19  
     discusión-opinión, 19  
     parte positiva, 18  
     preámbulo, 18  
   tipos, 17-18
- Documentos medicolegales, 16-40  
   importancia, 16  
   perito médico,  
   funciones, 16  
   tipos de documentos medicolegales,  
   16-40. *Véase también*  
   *tipo específico, p. ej.,*  
   Consentimiento  
   informado; Dictamen  
   consulta, 38  
   expediente clínico, 38  
   receta, 40  
   resumen clínico, 40
- E**  
 Emetofilia, 224-225  
 Encuesta Nacional de Adicciones, 289  
 Encuesta Nacional de Uso de Drogas en  
   la Comunidad Escolar,  
   294  
 Equimosis, 78-80  
   derrames de Morell, 79  
   diagnósticos diferenciales, 79  
   forma de las contusiones, 79  
 Escala Copine, 176  
 Escatología telefónica, 216, 223  
   incidencia en pacientes femeninos, 223  
   reacción de la víctima, 223  
 Espontáneo, aborto, 179-182  
   anomalías cromosómicas, 179  
   defectos uterinos, 181  
   cérvix incompetente, 181  
   defectos müllerianos, 181  
   leiomiomas, 181  
   síndrome de Asherman, 181  
   factor de riesgo, edad de los  
     padres, 179  
   factores externos, 180-181  
   accidentes viales, 180  
   alcoholismo, 180  
   exposiciones laborales a  
     tóxicos, 180  
   radiación, 180  
   tabaquismo, 180  
   trauma, 180  
   trombofilias maternas, 180  
 factores fetales, 179  
   gestación anembrionaria, 179  
   trisomía autosomal, 179  
 factores idiosincráticos, 181-182  
   causas endocrinológicas, 182  
   inmunológicos, lupus  
     eritematoso sistémico, 181  
 factores maternos, 179-182  
   anormalidades endocrinas, 180  
   edad de la madre, 180  
   infecciones, 179  
   mecanismos, 179  
 Estocolmo, síndrome de, 173  
 Estrangulación, 123, 131-132  
   clasificación, 131-132  
   antebraquial, 131

- Estrangulación (*cont.*)  
 clasificación (*cont.*)  
 instrumental, 131, 132  
 manual, 131  
 estrangulación antebraquial, 136  
 ausencia de lesiones locales, 136  
 estrangulación instrumental, 132-134  
 etiología medicolegal, 132  
 accidental, 132  
 homicida, 132  
 judicial, 132  
 suicida, 132  
 fisiopatología de la muerte, 133  
 hallazgos anatomopatológicos, 133  
 externos, 133-134  
 lesiones a distancia, 134  
 lesiones locales, 133  
 internos, 134  
 lesiones a distancia, 134  
 lesiones locales, 134  
 estrangulación manual, 135-136  
 etiología medicolegal, 135  
 externos (lesiones locales), 135  
 fisiopatología de la muerte, 135  
 hallazgos anatomopatológicos, 135  
 internos (lesiones locales), 136
- Ética, 44-45  
 charlatanismo, 44-45  
 ciencia del recto actuar, 44  
 curanderismo, 44  
 dilemas morales, 44
- Exhibicionismo, 214-216  
 comportamientos similares al  
 exhibicionismo, 215  
 anasyrma, 215  
 candaulismo, 215  
 escatología telefónica, 216  
 nudismo, 216  
 criterios diagnósticos del DSM-IV,  
 214-215  
 parafilia más común, 215  
 teoría del trastorno del cortejo, 215
- Expediente clínico, 38-39  
 estudios de laboratorio y gabinete, 38  
 hoja de consentimiento bajo  
 información, 39  
 hoja de ingreso, 38  
 recurso medicolegal, 38  
 terapéutica empleada, 39
- F**  
 Fetichismo, 216-217  
 categorías de fetichismos, 217  
 causas, 216  
 asociación, 216  
 condicionamiento, 216  
 criterios diagnósticos del DSM-IV, 216  
 parcialismo, 217  
 propiedades biológicas, 217  
 retifismo, 217  
 supervvaloración erótica hacia objetos  
 o situaciones, 216  
 teoría de la libido de Freud, 216
- Froteurismo, 217-218  
 criterios diagnósticos del DSM-IV, 218  
 distribución de crímenes relacionados,  
 218, 218c  
 relación con otras parafilias, 218  
 rozar el cuerpo, genitales, 217  
 violadores tímidos o no asertivos, 218
- H**  
 Haase, regla, 204  
 Heridas, 82-84  
 contusocortantes, 84  
 cortantes, 82  
 punzantes, 82  
 punzocortantes, 83-84, 83f  
 por tijeras, 84  
 Huella de ADN, aplicaciones y criterios  
 legales, 261-264
- K**  
 Karaunomedicina, 115
- L**  
 Lesiones, 75-81, 85-107  
 agentes que las causan, 77  
 arma de fuego, 85-107  
 clasificación, 75  
 contusiones, 77-82  
 compleja, 80-81  
 aplastamiento, 80  
 arrancamiento, 81  
 caída y precipitación, 81  
 complicaciones, 81  
 golpe y contragolpe, 81, 81f  
 mordedura, 80  
 simple, 78  
 apergonamiento, 78  
 equimosis, 78  
 excoriación, 78  
 herida contusa, 80  
 dictamen previo de las lesiones, 76  
 gravedad de las lesiones, 76  
 sanciones acumulativas, 76  
 Ley de Sociedades de Convivencia, 209  
 Ley General de Salud, 23-24  
 Ley prueba de petición de terminación  
 de la vida y ayuda al  
 suicidio, 73-74  
 Luis Hidalgo y Carpio, 5, 5f  
 Lochard, principio del intercambio, 162
- M**  
 Manchas de Tardieu, 125  
 Masoquismo sexual, 218-220  
 causas, 220  
 comunidad sadomasoquista, 219  
 dolor y humillación en su cuerpo, 218  
 mayor prevalencia entre mujeres, 219  
 requisitos para el diagnóstico, 219  
 Masturbación, 226-227  
 acto sano, 226  
*cunnilingus*, 226  
 estimulación sexual de los genitales  
 con las manos, 226  
 felatora, 226  
 narcisismo, 226-227  
 ninfomanía, 226  
 onanismo, 226  
 trastornos del comportamiento y  
 emocionales, 226  
 tribadismo, 226
- Medicina legal, 1-14  
 administración de justicia en México,  
 7-9  
 balanza de equidad, 9  
 Procuraduría General de Justicia,  
 7, 8f  
 ciencia diagnóstica, 1  
 concepto, 1  
 definiciones, 1  
 división y clasificación, 2-3  
 enfoque legal, 2-3  
 punto de vista médico y  
 científico, 3  
 historia, 3-6  
 código de Hammurabi, 3, 4f  
 medicina legal en México, 5  
 factores económicos y  
 sociales, 5  
 laboratorios forenses  
 multidisciplinarios, 6  
 primera obra de Luis Hidalgo y  
 Carpio, 5, 5f  
 medicina legal en Nuevo León, 6  
 primera obra de medicina legal  
 de Ambrosio Paré, 4, 4f  
 importancia y objetivos, 2  
 deontología médica, 2  
 derechos y obligaciones del  
 médico, 2  
 peritos y peritajes médicos, 9-10  
 clasificación de peritos, 9  
 conocimientos científicos, 9  
 cualidades para un buen peritaje,  
 10  
 Decálogo médico-legal, 10  
 relación con otras ramas de la  
 medicina, 7  
 solución a problemas legales,  
 penales y  
 sociales, 2  
 Medicina legal criminalística, 50-54  
 exploración de la escena del  
 delito, 50-56  
 intervención del médico  
 forense, 51-56  
 Código Federal de  
 Procedimientos  
 Penales, 54  
 examen de la vestimenta, 53  
 examen del lugar, 53  
 examen externo del cadáver, 53  
 objetivos, 53

- investigación de la escena, 50-51  
 diagrama básico, 51, 52f  
 métodos de observación, 51  
 en espiral, 51, 51f  
 en cribado, 51, 51f  
 en zonas, 51, 51f
- identificación, 59-62  
 dactilograma, 60  
 clasificación de la huella  
 dactilar, sistemas, 60  
 sistema Vucetich, 61-62  
 sistemas crestaes, 62  
 sistemas de líneas, 60  
 dactiloscopia, 59  
 expertos periciales, 60  
 fotografía, 62  
 huellas digitales, 59-60  
 identidad, 59  
 técnica, 59
- identificación de pelos y cabellos, 56  
 arrancamiento, 58, 58f  
 cabello recién cortado, 58, 58f  
 estudio microscópico del pelo,  
 57, 57f
- retrato hablado, 62-64  
 caracteres que integran el  
 retrato hablado, 64  
 metodología, imágenes  
 prediseñadas, 64  
 selección de opciones, 63, 63f
- Moral, 43-44
- N**
- Necrofilia, 223-224  
 asociada a otras parafilias, 224  
 atracción sexual por los cadáveres,  
 223  
 vampirismo, variante, 224  
 variedades no patológicas, 223-224
- P**
- Parafilias, 213-214  
 actos o fantasías inusuales, 213  
 criterios diagnósticos del DSM-IV-  
 TR, 214
- Pedofilia, 209-211  
 ausencia de características sexuales  
 secundarias, 209  
 criterios diagnósticos del DSM-  
 IV, 210  
 desbalances hormonales, 209  
 diferencia entre abuso sexual al  
 menor y, 210  
 interés sexual de un adulto hacia  
 un menor de edad  
 prepuberal, 209  
 pederastia, 211  
 uranista, 211
- Perversiones sexuales, 205-227. *Véase  
 también tipo específico,*  
*p. ej., Pedofilia;*  
 Sadismo; Travestismo
- clasificaciones de las parafilias, 207,  
 207c. *Véase también tipo  
 específico, p. ej.,*  
 Masoquismo;  
 Pedofilia
- escala de heterosexualidad/  
 homosexualidad, 208,  
 208f  
 homosexualidad,  
 207-209  
 legal, 208  
 Ley de Sociedades de  
 Convivencia, 209  
 variante positiva y normal de la  
 orientación sexual, 208
- identidad sexual, 205-207  
 clasificación de trastornos  
 sexuales del DSM-IV-  
 TR, 207  
 parafilias o desviaciones del  
 deseo sexual, 207  
 trastornos de la identidad  
 sexual, 207  
 trastornos sexuales, 207  
 género, 206  
 homosexualidad, 205  
 intersexual, 206  
 orientación sexual, 206  
 prácticas sexuales alternas, 205  
 sexo, definiciones, 206
- Pornografía infantil, 176  
 abuso hacia el menor, 176  
 aseo infantil, 176  
 categorización de la gravedad, escala  
 Copine, 176
- Principio del intercambio de Lochard, 162
- Prostitución en el menor, 227-237  
 causas y precipitantes, 230-232  
 discriminación de géneros, 231  
 pobreza, 230  
 prostitución infantil en países  
 selectos, 230, 231f  
 vida en las calles, 230
- Código Penal Federal de México, 228  
 Delitos contra el libre desarrollo  
 de la personalidad, 228
- consecuencias, 232-234  
 abuso sexual, 232  
 doble estado legal, 234  
 exclusión social, 233  
 infecciones de transmisión sexual,  
 232  
 nutrición, 233  
 problemas de salud mental, 232  
 traumatismos físicos, 233  
 utilización de drogas, 233
- Convención sobre los Derechos del  
 Niño, 227  
 definición de prostitución de  
 menores, 227
- estatus como fetiche, 229  
 explotación sexual comercial infantil,  
 227
- intercambio de favores sexuales, 229  
 lenocinio, 229  
 negocio de la prostitución entre  
 adultos, 230  
 otras formas de abuso, 235  
 matrimonio en la infancia,  
 235-236, 236f  
 enfermedades involucradas con  
 la salud reproductiva, 236  
 índice de relaciones sexuales  
 sin protección, 236, 237f  
 mortalidad materna, 237  
 proxeneta, 229  
 turismo sexual, 234-235
- Proyecto Inocencia, 264
- Putrefacción, 69-71  
 condiciones en el tiempo que tarde la  
 putrefacción, 69-70  
 fases, colicuativa o de licuefacción, 71  
 cromática, 70  
 reducción esquelética, 71  
 gérmenes bacterianos, 69
- Q**
- Quemaduras, 107-119  
 agentes causales, 112-113  
 fuego directo, 112  
 gases en ignición, 113  
 líquidos hirviendo, 112  
 quemaduras en calcetín o  
 quemaduras en guante,  
 113  
 vitriolaje, 112  
 sólidos, 113  
 vapores a temperaturas elevadas,  
 113  
 clasificación, 108-110  
 cuarto grado, 110, 110f  
 carbonización, 110  
 tejidos profundos, 110  
 primer grado, 108, 108f  
 eritema, 108  
 segundo grado, 109, 109f  
 foliéticas, 109  
 signo de Chambert, 109  
 tercer grado, 109, 110f  
 complicaciones, 109  
 escaras, 109
- cuestiones medicolegales, 116-117  
 cadáver en carbonización  
 completa, 116-117  
 carboxihemoglobina en sangre, 116  
 quemaduras *antemortem*, 116  
 signo de Montalti, 116
- electricidad, 113-116  
 bajo voltaje, 114  
 inestabilidad eléctrica cardíaca,  
 114  
 efecto Joule, 114  
 electrocución, 113  
 fulguración, 113, 115-116  
 flores de Lichtenberg, 116

Quemaduras (*cont.*)

- electricidad (*cont.*)
  - karaunomedicina, 115
  - muerto por el daño eléctrico, 115
- intensidad del daño, 114
- marca eléctrica, 113
- mediano voltaje, 114-115
  - convulsiones y tetanización, 115
  - electrocuciones judiciales, 115
  - sideración de los centro del SNC, 115
- extensión, 110-112, 110f
  - quemadura en niño, tabla de Lund-Browder, 111
  - regla de los nueve, 111, 111f
- químicas, 117-118
  - ingesta de cáusticos, 118
  - piel y mucosas, 117
  - tejido expuesto a un cáustico, 117
- radiación, 118-119
  - fluoroscopía, 118
  - intensidad, energía y exposición, 119
- tres zonas concéntricas, 107
- trombos y microtrombos, 107

**R**

- Responsabilidad profesional, 45-47
  - culpa, 45-46
    - impericia, 45
    - imprudencia, 46
    - inobservancia de reglamentos, 46
    - negligencia, 46
  - definición, 46
  - elementos constitutivos de la responsabilidad médica, 46-47
    - obligación preexistente, 46
    - perjuicio ocasionado, 47
  - faltas, Código penal federal, 47
  - malap Praxis, 46
  - principio de no maleficencia, 45
  - títulos y certificados de especialización legales, 45, 46

**S**

- Sadismo, 220-221
  - causas, 220
  - comportamiento sexual aberrante, 220
  - consentimiento, 221
  - criterios diagnósticos del DSM-IV, 220-221
  - sufrimiento, 220
  - y sadismo sexual, 221
- Secreto profesional, 47-49
  - delito de revelación de secreto, 48
  - obligación de revelar el secreto, 49
  - privilegio relación médico-paciente, 48
  - tipos, 47

## Sexología forense, 147-237

- perversiones sexuales, 205-227.
  - Véase también tipo específico, p. ej.,*
  - Pedofilia; Sadismo
- prostitución en el menor, 227-237, 231f
  - turismo sexual, 234-235
- violación a los derechos sexuales, 147-148
  - abuso sexual, elementos, 147
  - delitos contra la libertad sexual, 147
  - factores de riesgo para víctima de ataque sexual, 147
  - mitos acerca de la violación, 148
  - mujeres, 147
  - sexualidad, 147
- Síndrome asfíctico, 115
- Sistemas Automatizados de Identificación de Huellas Dactilares, 60
- Situación legal de eutanasia y voluntad anticipada en México, 74
- Sofocación, 123, 136-141
  - compresión o inmovilización toracoabdominal, 139
    - etiología medicolegal, 139
      - accidental, 139-140
      - fisiopatología de la muerte, 140
    - hallazgos anatomopatológicos, 140
  - confinamiento, 140-141
    - etiología medicolegal, 140
    - fisiopatología de la muerte, 141
    - hallazgos anatomopatológicos, 141
  - etiología medicolegal, 137
    - accidental, 137
    - homicida, 137
    - suicida, 137
  - obstrucción manual, 137-138
    - fisiopatología de la muerte, 138
    - hallazgos anatomopatológicos, 138
    - hallazgos externos por obstrucción con las manos, 138
      - objetos blandos (lesiones locales), 138
    - lesiones a distancia, 138
  - oclusión interna de vías respiratorias, 138-139
    - etiología medicolegal, 139
      - accidental, 139
      - homicida, 139
      - suicida, 139
    - fisiopatología de la muerte, 139
    - hallazgos anatomopatológicos, 139
  - sepultamiento, 141
    - etiología medicolegal, 141
    - fisiopatología de la muerte, 141
    - hallazgos anatomopatológicos, 141
- tipos, 136-137
  - obstrucción externa de orificios respiratorios, 137
  - obstrucción de objetos blandos, 137

## Spalding, signo, 203

- Sumersión, 124, 142-146
  - agua dulce, 142
  - agua salada, 142
  - etiología medicolegal, 143
    - accidental, 143
    - homicida, 143
    - suicida, 143
  - fisiopatología de la muerte, 143-144
    - alteraciones de fluidos y electrolitos, 143
    - alteraciones orgánicas durante la sumersión, 144
    - anoxemia secundaria
      - laringoespasma en sumersiones secas, 143
    - anoxia anóxica, 143
    - inhibición refleja, 143
  - hallazgos anatomopatológicos, 144-146
    - acción directa del medio líquido sobre el cadáver, 145
    - maceración cutánea, 145
  - permanencia del cuerpo en el líquido, 144
    - variaciones de los fenómenos cadavéricos, 144
  - reacción vital en muerte por sumersión, 145
    - hongo de espuma, 145
    - manchas equimóticas, 145
  - signos internos, 145-146
    - aparato circulatorio, 146
    - aparato digestivo, 146
    - aparato respiratorio, 145-146
    - violencia sufrida antes o después de la muerte, 145
  - tipos, 124, 142
    - completa, 142
    - incompleta, 142

**T**

- Tanatología forense, 65-74
  - agonía y signos de muerte, 65
  - distanasia, ensañamiento terapéutico, 73
  - entomología, 72
    - métodos, 72
    - objetivos, 72
  - establecimiento de fenómenos cadavéricos, 65
    - acidificación, 65
    - enfriamiento cadavérico, 66
    - espasmo cadavérico, 68
    - fenómenos destructores del cadáver, 68
      - autolisis, 68-69
      - putrefacción, 69-71
    - livideces o hipostasia cadavéricas, 66
    - rigidez cadavérica, 67-68
    - definición, 67

- etiología, 68  
 presentación e intensidad, factores, 68
- eutanasia, 72-73  
 paciente terminal, requisitos, 72  
 suicidio asistido, 73-74
- Tardieu, manchas, 125
- Toxicología forense, 266-286  
 cantidad de muestras, 283-286, 284c  
 estudios de cribado, 285  
 clasificación de los agentes tóxicos, 270-271  
 estado físico, 270  
 lugar de acción, 270  
 según órgano blanco, 270  
 cardiotoxico, 270  
 hepatotóxico, 270  
 neurotóxico, 270  
 según su uso, 271  
 tipo de exposición, 271  
 conceptos generales, 268-269  
 dosis letal, 269  
 tóxico, 268  
 valor umbral límite, 269  
 veneno, 268  
 xenobiótico, 268  
 datos históricos, 266-268  
 hitos históricos de la toxicología, 267-268  
 enlaces ésteres, 278  
 excreción, 278-279  
 factores que modifican la toxicidad de agentes químicos, 280  
 fase de exposición y toxicinética, 271  
 material para la investigación toxicológica, 283  
 especímenes obtenidos antes o durante la autopsia, 283, 283c  
 muestras después de ser abierta la cavidad torácica, 283, 283c  
 métodos de exposición, 272  
 accidental, 272  
 alimentaria, 272-273  
 medicamentosa, 273-274  
 por error, 273  
 voluntaria, 273-274  
 yatrogénica, 274  
 muestra para el análisis toxicológico, 282  
 oxidación de las cadenas alquílicas, 277  
 ramas de la toxicología, 269  
 factores condicionantes, 269  
 toxicología forense, 269  
 selección de muestras, 282-283  
 toxicocinética, 274-277  
 absorción, 274-276  
 biotransformación, 277  
 distribución, 276-277  
 exposición, 274
- toxicodinámica, 279-280  
 sustancias químicas, 279, 280c  
 transformación del hidrato de cloral, 278  
 vías de exposición, 271-272  
 inhalada, 272  
 leche materna, 272  
 placentaria, 272
- Transexualismo, 212-213  
 asignación de género, 213  
 cambio de documentos oficiales, 213  
 criterios diagnósticos del DSM-IV, 212  
 hombre atrapado en el cuerpo de una mujer, 212  
 trastorno de identidad sexual, 212  
 tratamiento, cambio de sexo, 213
- Trauma por violación, síndrome, 170-171  
 etapas, 170  
 aguda, 170-171  
 ajuste externo, 171  
 renormalización, 171
- Traumatología forense, 75-119. *Véase también lesión específica, p. ej., Lesiones; Quemaduras*
- Travestismo, 211-212  
 causas multifactoriales, 211  
 criterios diagnósticos según el DSM-IV, 212  
 eonismo, 211  
 fetichismo travestista, 211
- Turismo sexual, 234-235  
 Código Penal Federal, 235  
 definición del turismo sexual y castigo, 235  
 globalización, 234  
 negocio lucrativo, 235  
 pedófilos, 234  
 perfil del turista sexual, 234  
 persecución de este crimen, 235
- U**
- Urofilia, 224  
 parafilia no especificada incluida en el DSM-IV, 224  
 placer en el acto de la micción o ser orinado encima, 224
- V**
- Violación, 148-177  
 adulterio, 175  
 ataques sexuales homicidas, 149  
 cópula, 148  
 definición, 148  
 durante la guerra, 176  
 soldados, combatientes o civiles, 176  
 táctica de guerra psicológica, 176  
 durante las citas, 177  
 alta prevalencia entre estudiantes, 177
- sumisión química, 177  
 drogas más comunes, 177
- estupro, 175  
 elementos para el delito, 175
- evidencia, 149
- examen físico, 151-160  
 área extragenital, 155  
 cabeza y cuero cabelludo, 155  
 huellas de violencia en las rodillas, 155  
 área genital, 155-160  
 alargamiento de la vagina, 155  
 carúnculas, 159  
 cicatrización, 159  
 desfloración o rotura del himen, 158  
 diagnósticos diferenciales, 158  
 desgarro de la cavidad vaginal, 156  
 fisiología del tracto genital femenino, 156  
 frénulo posterior de labios menores, 155  
 himen complaciente, 159-160  
 leyendas urbanas, 159  
 signos de embarazos previos, 155  
 visualización del himen, 157  
 himenes atípicos, 158  
 morfología específica, 157, 158f
- área paragenital, 154  
 cuello, 154  
 mamas, 154  
 zonas erógenas del cuerpo, 154
- inspección, 153-154  
 fotografías o video del examen físico, 153  
 inmovilización, 153  
 lesión de gravedad, 154  
 litomía, mujer adulta, 152  
 posición de rana, niño, 153  
 tracción bilateral, niñas, 154
- interrogatorio, 152-153  
 actividades posteriores a la agresión, 152  
 características del contacto sexual, 152  
 consentimiento informado, 152  
 notificación al Ministerio Público, 153  
 objetivo, 152  
 recuerdo del abuso sexual, 152
- examen físico del victimario, 174-175  
 área genital, cuerpo del pene, 174  
 áreas extragenital y paragenital, 175  
 exámenes de laboratorio, 175
- intervención psicológica, 169  
 atención psicológica de urgencia, 169  
 impacto emocional, 169

- Violación (*cont.*)
- medios violentos, 149
  - no voluntad de la víctima, 149
  - oral, 161-162
  - perfil del atacante, 173-174
    - agresor, cuidador primario, 174
    - atacantes sexuales sádicos, 174
    - personalidad del depredador sexual, 173
    - trastorno del comportamiento o de crianza, 173
    - uso y abuso de alcohol, 173
    - víctimas convertidas en atacantes, 173
  - pornografía infantil, 176
  - rapto de la novia, 176
  - secuelas, 169-173
    - comportamiento de un niño que fue víctima, 170
    - desconfianza general, 170
    - estado disociativo, 170
    - estrés postraumático crónico, 169
    - físicas, 171-172
      - bulimia, 171
      - dolor pélvico crónico, 171
      - enfermedades obstétricas y daño fetal, 172
    - funcionamiento neuroanatómico, 172
    - hematomas, 172
    - lesiones autoinfligidas, 171
  - otras secuelas, 172-173
    - educación superior o empleo, 172
    - impacto económico, 172
    - intentos de suicidio, 172
    - niños testigos de violencia sexual en contra de su madre, 172
    - síndrome de Estocolmo, 173
    - permanentes, 169
    - síndrome de trauma por violación, 170-171
  - situaciones especiales, 149-151
    - abuso sexual en un niño, 149
    - privación de la razón, 150
    - estados patológicos previos, 150
    - prostitución, 151
    - trastornos mentales, 150
    - turismo sexual, 151
  - utilización de fármacos y drogas, 150
    - benzodiazepinas, 150
    - violación dentro del matrimonio, 150-151
    - no denunciadas, 151
  - sujeto activo, 148
  - sujeto pasivo, 148
  - toma de muestras de laboratorio, 162-168
  - cabello, 167-168
    - arrancamiento por fuerza, 168
    - fases anágena, catágena telógena, 167, 167f
  - embarazo, 167
  - infecciones de transmisión sexual, 166
    - gonorrea, 166
    - periodo de incubación de infecciones, 166
    - pruebas rápidas de diagnóstico, 166
    - rangos promedios para el contagio, 166
    - sífilis, 166
    - virus del papiloma humano, 166
  - orina, 165-166
  - principio del intercambio de Lochard, 162
  - saliva, 168-169
    - detección de alfa-amilasa, 168
  - sangre, 164-165
    - antígenos ABO, 164
    - bencidina, 165
    - fenoltaleína, 165
    - leucomalaquita verde, 165
    - panel toxicológico, 165
    - prueba FISH, 165
  - semen, 162-164
    - determinación de fosfatasa ácida, 164
    - espermatozoides móviles y no móviles, 162-163
    - manchas, 162
    - prueba de Florence, 163
    - separación de ADN espermático, 163
    - uñas, 168
  - vía anal, 160-161
    - consecuencias, 160
    - esperma en la vía rectal, 160
    - inspección anal en un cadáver, 160
    - perfil de la víctima, 161
    - signo de dilatación anal refleja, 160
    - violación dentro de las prisiones, 161
    - violación equiparada, 149
  - Violencia intrafamiliar, 287-295
    - consecuencias de la violencia, 291-292
    - definición de la OMS, 287
    - epidemiología, 287-288
      - emocional, violencia más común, 288
      - hijos, víctimas más frecuentes, 288
    - factores de riesgo, 288-290
    - consumo de drogas ilegales, 289
    - pobreza extrema, 289
    - presenciar violencia intrafamiliar, 289
  - individuo e interacciones generadoras de violencia, 290-291
    - identificación, 290
    - lesiones físicas, 291
    - mecanismos de solución de problemas, 291
    - patrones de conducta, 290
    - tipos de golpeadores de esposas, 290
    - transferencia, 290
  - población infantil, 293-295
    - mayor riesgo de padecer violencia intrafamiliar, 293-294
    - múltiples formas de manifestación, 294
    - psicológicas, 291
      - depresión, 291
      - trastorno por estrés postraumático, 291
    - revictimización, 292
    - sospecha de abuso, 295
    - suicidio, 294
    - tratamiento, 295
  - tratamiento y rehabilitación, 292-293
    - abordaje temprano, 292
    - manejo de la ansiedad, 293
    - procesamiento emocional, 293
    - seguridad, 292-293
  - Voyerismo (voyeurismo), 221-222
    - critérios diagnósticos del DSM-IV, 221-222
    - métodos de observación, 222
    - tipos de voyeuristas, 222
      - alopelia, 222
      - escoptofilia, 222
      - mixoscopia, 222
      - seudovoyeurista, 222
      - voyeurista oportunista, 222
  - Vucetich, sistema de identificación dactilar, 61-62
    - arco, 61
    - presilla externa (sinistrodeltos), 61
    - presilla interna (dextrodeltos), 61
    - verticilo, 61
- Z**
- Zoofilia, 225-226
    - bestialidad, 225
    - causas, 225
    - parafilia peligrosa, 225
    - práctica de relaciones sexuales con animales, 225
    - prevalencia, 225