

Psc. Cl. Leonor Moreano. Mgtr.

ISBN: 978-9907-852-66-0

2026

Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania · Escuela de Criminología

MÓDULO DE: CIENCIAS FORENSES

AUTORES:

LEONOR JACQUELINE MOREANO JARA

GRUPO BLR

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica.

©Grupo Editorial BLR
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupoblr.com
https://grupoblr.com/libros-investigo
REPOSITORIO



Moreano, L. (2026) Módulo de Ciencias Forenses. Grupo Editorial BLR.

© Leonor Jacqueline Moreano Jara

ISBN: 978-9907-852-66-0

El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.

FILICACIÓN DEL AUTOR

Leonor Jacqueline Moreano Jara
Institución: Instituto Superior Tecnológico
"República Federal de Alemania"
Correo Electrónico: lmoreanoj@istra.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/ 0009-0008-5768-6433

GRUPO BLR



Psc. Cl. Leonor Moreano. Mgtr.

ISBN: 978-9907-852-66-0

2026

Instituto Superior Tecnológico República Federal de Alemania · Escuela de Criminología

MÓDULO DE: CIENCIAS FORENSES

AUTORES:

LEONOR JACQUELINE MOREANO JARA

GRUPO BLR

Este libro ha sido debidamente examinado y valorado en la modalidad doble par ciego con fin de garantizar la calidad científica.

©Grupo Editorial BLR
Riobamba – Ecuador
Correo: publicaciones@grupoblr.com
https://grupoblr.com/libros-investigo
REPOSITORIO



Carrera, W.,López, E.,Peña, C. (2026) Módulo de Ciencias Forenses. Grupo Editorial BLR.

© Leonor Jacqueline Moreano Jara

ISBN: 978-9907-852-66-0

El copyright promueve la libertad de expresión, protege la diversidad de ideas y conocimiento, además apoya la libre expresión. Se prohíbe de manera rigurosa la producción o el almacenamiento de esta publicación, ya sea en su totalidad o en parte, está estrictamente prohibido por ley, incluyendo el diseño de la portada, así como su difusión a través de cualquiera de sus medios, ya sean electrónicos, mecánicos, ópticos, de grabación o incluso de fotocopia, sin permiso de los propietarios de los derechos de autor.

FILICACIÓN DEL AUTOR

Leonor Jacqueline Moreano Jara
Institución: Instituto Superior Tecnológico
"República Federal de Alemania"
Correo Electrónico: lmoreanoj@istra.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/ 0009-0008-5768-6433

GRUPO BLR

ÍNDICE

ÍNDICE ..... **i**

ÍNDICE DE TABLAS ..... **vii**

ÍNDICE DE FIGURAS ..... **viii**

INTRODUCCIÓN **9**

CAPÍTULO I **10**

1 INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS FORENSES **10**

1.1 Origen etimológico 10

1.2 Definición 10

1.3 Objetivo 11

1.4 Historia 11

1.5 El rol de las Ciencias Forenses en los tribunales 12

1.6 La admisión de la prueba en el proceso judicial 13

1.7 Clasificación 14

1.8 Importancia en la investigación criminal 16

CAPÍTULO II **18**

2 CRIMINALÍSTICA **18**

2.1 Definición 18

2.2 Objetivos de la Criminalística 18

2.3 Escena del delito 20

2.4 Tipos de escenas del delito 20
2.5 Intervinientes en la escena del delito 21
2.6 Metodología del procesamiento de la escena del delito 23
2.7 Cadena de custodia 26
2.8 Indicios 28
2.9 Traslado de las evidencias 30
CAPÍTULO III 31
3 PATOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL FORENSE 31
3.1 Definición 31
3.2 Anatomía 31
3.3 Posición anatómica 33
3.4 Planos anatómicos 33
3.5 Anatomía de la superficie 35
3.6 Anatomía genital 40
3.7 Lesiones 44
3.8 Clasificación de las lesiones 45
3.9 Lesiones por agente mecánico 46
3.10 Lesiones y heridas por arma blanca 53
3.11 Asfixias mecánicas 55
3.12 Autopsia médico legal 58
CAPÍTULO IV 60

4 TOXICOLOGÍA FORENSE 60

4.1 Historia 60

4.2 Definición de toxicología 60

4.3 Toxicología forense 61

4.4 Sustancia tóxica, veneno y dosis tóxica 63

4.5 Origen de los venenos 64

4.6 Tipos de exposición 64

4.7 Leyes que rigen los tóxicos 65

4.8 Clasificación de las intoxicaciones 66

4.9 Manifestaciones propias de las intoxicaciones 71

4.10 Intoxicaciones según diversas sustancias 72

CAPÍTULO V 75

5 BALÍSTICA FORENSE 75

5.1 Historia 75

5.2 Definición 75

5.3 Aspecto de la balística 76

5.4 Balística forense 77

5.5 Pericia balística 78

5.6 Perito en balística 79

5.7 Metodología de los estudios periciales en balística interior 80

5.8 Metodología de los estudios periciales en balística exterior 82

CAPÍTULO VI **84**

6 BIOLOGÍA FORENSE **84**

6.1 Historia 84

6.2 Definición 84

6.3 Pericia biológica 85

6.4 Sangre 86

6.5 Semen 89

6.6 Saliva 92

CAPÍTULO VII **94**

7 ENTOMOLOGÍA FORENSE **94**

7.1 Historia 94

7.2 Definición 94

7.3 Clasificación 95

7.4 Importancia de la entomología forense en la determinación del tiempo de muerte 95

7.5 Cambios en la fauna cadavérica 96

7.6 Etapas de descomposición 97

7.7 Etapas de descomposición según la entomología 99

7.8 Diversidad de la entomofauna carroñera 99

7.9 Estimación del intervalo post mortem (IPM) 101

7.10 Variables que influyen en el proceso de descomposición 102

7.11 Colecta de indicios entomológicos 102

CAPÍTULO VIII 104

8 ANTROPOLOGÍA FORENSE 104

8.1 Historia 104

8.2 Definición 104

8.3 Antropología forense como disciplina científica 105

8.4 La escena de los hechos 105

8.5 Descubrimiento del sitio 106

8.6 Exhumación 106

8.7 Análisis de laboratorio de los restos óseos 108

8.8 Determinación de sexo 110

8.9 Identidad positiva 110

8.10 Edad 111

8.11 Estatura 112

CAPÍTULO IX 113

9 ODONTOLOGÍA FORENSE 113

9.1 Historia 113

9.2 Definición 113

9.3 Dientes 114

9.4 Odontograma 114

9.5 Tejidos blandos orales, técnicas de identificación 114

9.6 Procedimiento de registro en cadáveres 116
9.7 Huellas o marcas de mordeduras humanas 118
9.8 Tipos de huellas de mordeduras 119
9.9 Su estudio como lesión 120
CAPÍTULO X 122
10 PSICOLOGÍA FORENSE 122
PSICOPATOLOGÍA DE LA SEXUALIDAD 122
10.1 Trastornos parafílicos 122
PSICOPATOLOGÍA DEL AGRESOR SEXUAL 124
10.2 Distorsiones cognitivas 124
10.3 Creencia de control, superioridad y posesión frente a la víctima…. 124
10.4 Motivaciones de los agresores sexuales 125
10.5 Perfil del atacante sexual 126
10.6 Tipologías de los agresores sexuales según diversos autores .. 126
RESUMEN DEL MÓDULO 130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anatomía genital masculina. 40

Tabla 2. Anatomía genital femenina. 41

Tabla 3. Características médico- legales del himen. 42

Tabla 4. Clasificación de los agentes causantes de lesiones. 45

Tabla 5. Conceptos básicos de toxicología. 63

Tabla 6. Elementos de análisis en balística forense. 78

Tabla 7. Pruebas químicas para la detección de sangre 87

Tabla 8. Tipos de mordeduras. 119

Tabla 9. Datos médico-legales para el estudio de mordeduras. .. 120

Tabla 10. Trastornos de la inclinación sexual y sus características clínicas. 123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Anatomía topográfica del cuerpo humano. 32

Figura 2. Posición anatómica del cuerpo humano. 33

Figura 3. Planos anatómicos del cuerpo humano. 34

Figura 4. Estructuras del pene, escroto y componentes asociados. 41

Figura 5. Estructuras principales de la vulva y regiones relacionadas. 42

Figura 6. Tipos morfológicos del himen. 43

Figura 7. Contusión. 47

Figura 8. Tipos de contusiones simples. 51

Figura 9. Tipos de contusiones complejas. 52

Figura 10. Tipos de heridas producidas por arma blanca. 54

Figura 11. Tipos de asfixias mecánicas. 58

Figura 12. Aspectos principales de la balística. 77

INTRODUCCIÓN

Las Ciencias Forenses conforman un campo de estudio que integra diversas disciplinas científicas con el propósito de investigar delitos y colaborar en la impartición de justicia. Su función principal es identificar, conservar y examinar pruebas mediante métodos especializados, con el fin de esclarecer hechos criminales y asegurar un proceso judicial justo.

Este ámbito abarca múltiples áreas del conocimiento, que aportan su experiencia técnica para apoyar en la resolución de casos. Su análisis va desde el levantamiento de evidencias en la escena del crimen hasta su interpretación en un entorno legal, empleando técnicas precisas que garantizan la fiabilidad de los resultados y el cumplimiento de las leyes.

La labor del profesional forense debe estar guiada por principios éticos, manteniendo siempre la objetividad, la transparencia y el respeto a los derechos de todas las partes implicadas. Estos valores son esenciales para que los resultados obtenidos sean válidos dentro del sistema judicial.

Además, el conocimiento generado en este campo también permite diseñar estrategias de prevención del delito. Al estudiar el comportamiento criminal y sus causas, se pueden implementar medidas más eficaces para combatir y reducir la delincuencia desde una perspectiva preventiva.

CAPÍTULO I

1 INTRODUCCIÓN A LAS CIENCIAS FORENSES

1.1 Origen etimológico

La palabra forense proviene del latín forensis, que significa perteneciente o relativo al foro; el término alude a la antigua Roma donde la acusación, argumentación y pruebas de un crimen debían ser presentados en un foro con personas influyentes que pudieran dar un veredicto de los hechos. A partir de ese momento, surgió la medicina forense, cuando la fundamentación de dichos casos requirió del conocimiento médico (Núñez de Arco, 2014).

1.2 Definición

Conjunto de conocimientos de carácter científico, jurídico y técnico que se aplican al análisis de los hechos materia de conflicto judicial y que permiten dar seguimiento y continuidad al proceso hasta que se presentan los resultados ante la autoridad jurídica correspondiente para coadyuvar en la procuración y administración de justicia (Núñez de Arco, 2014).

Los conocimientos obtenidos producto de la investigación no solamente influyen en la administración de justicia, también pueden aplicarse en la prevención del delito.

López, Obed, Gómez y Gómez D (2017), mencionan que cualquier ciencia se convierte en forense en el momento que sirve al procedimiento judicial. Núñez de Arco (2014), señala que aplicar los

conocimientos científicos de cada área de estudio permite obtener evidencias sólidas que ayuden a confirmar o modificar hipótesis, estableciendo de manera certera la conexión de una persona con una escena específica.

Al reflexionar sobre el papel de las ciencias forenses en el ámbito judicial, es evidente que se convierten en herramientas clave cuando sus hallazgos se utilizan para aportar pruebas que ayuden a esclarecer la verdad. Al integrar los conocimientos científicos en el proceso judicial, se logra establecer relaciones claras entre los individuos y los hechos, lo que fortalece a la justicia al ofrecer evidencia sólida y confiable.

1.3 Objetivo

El objetivo inherente es la investigación de un suceso basándose en las pruebas recogidas, con la finalidad de llegar a la verdad de los acontecimientos acaecidos (Núñez de Arco, 2014).

1.4 Historia

Según García (2018), la Ciencia Forense tiene sus orígenes en 1248, durante la dinastía Song de China, con el trabajo pionero de Song Ci. Este autor no solo recopiló casos forenses, sino que los organizó sistemáticamente, sentando las bases de esta disciplina. Su obra, el lavado de los males, fue crucial para establecer métodos de identificación de lesiones y determinar las causas de muerte. A lo largo de la historia, la medicina forense experimentó avances significativos. En 1840, por primera vez, un tribunal solicitó un análisis toxicológico,

en el caso Lafarge, en el que una mujer fue condenada por envenenar a su esposo con arsénico. Este análisis fue posible gracias a los estudios realizados por Mateu Orfila, pionero de la toxicología moderna. En 1986, Alec Jeffreys revolucionó la disciplina al desarrollar el perfil de ADN, una herramienta fundamental para la identificación de personas hoy en día.

La evolución de las Ciencias Forenses, desde los pioneros descubrimientos de Song Ci hasta los avances en toxicología y el análisis de ADN, demuestra cómo la integración de conocimientos médicos y judiciales ha sido crucial para resolver crímenes y mejorar la precisión en las investigaciones.

1.5 El rol de las Ciencias Forenses en los tribunales

García (2018), refiere que las Ciencias Forenses juegan un papel clave en los tribunales, proporcionando información científica crucial para resolver preguntas legales. A lo largo del tiempo, la manera en que se formulan las preguntas a los peritos ha cambiado, una pregunta mal planteada puede llevar a respuestas incorrectas; los peritos forenses tienen la responsabilidad de convertir las preguntas legales en cuestiones científicas que puedan responderse con métodos forenses.

El mismo autor señala que, las técnicas utilizadas por los peritos forenses proporcionan conocimientos que no pueden ser obtenidos por testigos y son muy variadas, desde el análisis de imágenes hasta evaluaciones psiquiátricas. Sin embargo, algunas de estas técnicas no siempre son aceptadas en los tribunales, por lo que es necesario establecer estándares claros para su validación.

Asimismo, menciona que el perito forense debe estar acreditado en su especialidad, lo que plantea el reto de determinar quién está cualificado para intervenir en un caso. Además, el proceso judicial involucra a varios actores, como fiscales, jueces y abogados, cuyas diferencias de criterio pueden influir en la valoración de las pruebas presentadas.

En relación con el papel de las Ciencias Forenses en los tribunales, se puede destacar su importancia en la conversión de preguntas legales en cuestiones científicas que ayudan a resolver los casos. No obstante, la validación de las técnicas utilizadas y la interacción entre los distintos actores del proceso judicial pueden generar tensiones entre la ciencia y el derecho, evidenciando la complejidad del trabajo de estos profesionales.

1.6 La admisión de la prueba en el proceso judicial

García (2018), señala que la inclusión de pruebas científicas en el proceso judicial está influenciada por aspectos morales y políticos; incluso si la evidencia científica es sólida, puede no ser aceptada en el tribunal debido a diversos factores, es necesario entender cómo los supuestos epistemológicos que subyacen al derecho procesal penal influyen en los litigios y en los ideales que los respaldan.

Edmond (2013), propone una serie de criterios basados en la metodología científica para evaluar la admisión de pruebas incriminatorias. Estos criterios incluyen:

- **Aceptación de la técnica utilizada**: En algunos casos, las técnicas científicas no son aceptadas en los tribunales debido al

desconocimiento de estas por parte de los involucrados en el proceso judicial.

- **Estudios de validación**: Se deben realizar estudios que demuestren que los métodos utilizados en el análisis de la prueba sean reproducibles y repetibles, ayuda a establecer el margen de error y la robustez del análisis en diferentes contextos.

- **Publicación de resultados en revistas científicas de prestigio**: Los trabajos científicos deben ser publicados en revistas reconocidas, para ello, deben pasar por un proceso de revisión por pares. Este proceso asegura que los resultados sean detallados, objetivos y respaldados por la comunidad científica, lo que aumenta la fiabilidad de la evidencia presentada en el tribunal.

En resumen, para que las pruebas científicas sean aceptadas en el ámbito judicial, es fundamental que se cumplan ciertos estándares metodológicos y éticos que garanticen su validez y reproducibilidad.

1.7 1.7 Clasificación

Núñez de Arco (2014), refiere que las Ciencias Forenses se encuentran compuestas por las siguientes áreas de estudio:

- **Odontología forense:** Estudia las estructuras mineralizadas dentarias y peridentarias, maxilares, huellas labiales, palatinas; mediante la obtención de moldes dentales de cadáveres para su identificación en casos de catástrofes o accidentes.

- **Antropología forense:** Se encarga de la identificación de restos humanos, cadáveres en estado de putrefacción, esqueletizados y relación a restos óseos. Su función es determinar el origen de los huesos, sexo, edad, estatura.

- **Biología forense:** Análisis de indicios biológicos como manchas de sangre, fluidos corporales, vellos, pelos, fibras, fragmentos de madera, astillas, entre otros, para buscar información útil para establecer una conexión entre una persona o herramienta con una escena en particular.

- **Toxicología forense:** Estudia las sustancias tóxicas, sus efectos en el cuerpo humano y su relación con eventos criminales o situaciones legales, se realiza mediante el análisis científico de muestras biológicas para determinar su presencia, naturaleza, concentración y efectos sobre la salud.

- **Entomología forense:** Esta disciplina utiliza el conocimiento sobre la ecología y el ciclo de vida de los insectos para estimar el intervalo post mortem, movimientos del cadáver y otros detalles que pueden ser fundamentales en investigaciones forenses.

- **Patología forense:** Rama de la medicina que se dedica al estudio de los cambios estructurales y funcionales de las células, tejidos y órganos; mediante el uso de técnicas, intenta explicar las respuestas de los órganos y tejidos a estímulos como los causados por los agentes traumáticos externos.

- **Medicina legal forense:** Alcance más extenso dentro del ámbito médico, se enfoca en la valoración de lesiones, el análisis de la salud en situaciones relacionadas con delitos y en la recolección de evidencias que puedan ser presentadas en procesos judiciales.

- **Psicología forense:** Rama especializada de la psicología que aplica los principios y conocimientos psicológicos a cuestiones legales y judiciales con el fin de aportar información y conocimientos sobre el comportamiento humano que ayuden en la administración de justicia a partir de evidencias científicas.

En el ámbito de las Ciencias Forenses es claro que todas las disciplinas contribuyen a la resolución de casos legales, cada una enfocada en un área específica, como la identificación de restos humanos, el análisis de sustancias tóxicas, valoración de lesiones y el estudio del comportamiento humano, proporcionando herramientas fundamentales para esclarecer delitos mediante la aplicación de evidencia científica.

1.8 Importancia en la investigación criminal

Las Ciencias Forenses desempeñan un papel crucial en la investigación criminal al proporcionar métodos científicos para la recolección, análisis e interpretación de evidencia física en escenas del crimen. Esta disciplina multidisciplinaria integra conocimientos de diversas áreas para resolver crímenes y establecer la culpabilidad o inocencia de los acusados (Baldwin, 2019).

La evidencia física recogida mediante técnicas forenses proporciona pruebas objetivas y verificables que pueden ser utilizadas en los

tribunales para apoyar investigaciones y decisiones judiciales (Smith, 2020). Además, las Ciencias Forenses han evolucionado tecnológicamente, permitiendo métodos más precisos y rápidos en la identificación de evidencia crucial en casos criminales (Johnson & Brown, 2021).

CAPÍTULO II

2 CRIMINALÍSTICA

2.1 Definición

Según Burgos (2010), la criminalística integra elementos de las ciencias naturales y el derecho penal para investigar los hechos delictivos; a través del uso de técnicas especializadas, se examinan las evidencias físicas con el fin de identificar a los responsables y esclarecer el crimen. Su función es ofrecer pruebas científicas y periciales a las autoridades judiciales, mediante la creación de informes que certifiquen los hallazgos. Es decir, es la disciplina que tiene por objeto el descubrimiento, explicación y prueba de los delitos, así como la detección de sus autores y víctimas.

2.2 Objetivos de la Criminalística

Burgos (2010), menciona que los objetivos de la criminalística son los siguientes:

Objetivo general

- Estudiar las evidencias materiales en la investigación criminalística, tanto en el campo de los hechos, como en el laboratorio.

- Investigar técnicamente y demostrar científicamente, la existencia de un hecho en particular probablemente delictuoso.

- Determinar los fenómenos y reconstruir el mecanismo del hecho, señalando los instrumentos u objetos de ejecución, manifestaciones y maniobras que se efectuaron.

- Aportar evidencias o coordinar técnicas o sistemas para la identificación de la víctima o de los presuntos autores.

- Aportar las pruebas indiciarias para probar el grado de participación de presuntos autores y demás involucrados.

Objetivo material

- Estudiar las evidencias materiales o indicios que se utilizan y que se producen en la comisión del hecho.

Objetivo formal

- Auxiliar con los resultados base de análisis técnico-científico, metodología y tecnología, a los órganos que cumplen funciones de policía judicial y a los que les corresponden administrar justicia, a efecto de darles elementos probatorios, que permitan establecer la verdad de los hechos que investigan.

La criminalística busca, a través del análisis de evidencias materiales, reconstruir hechos delictivos y aportar pruebas científicas que permitan esclarecer la verdad y garantizar una administración de justicia adecuada.

2.3 Escena del delito

Es el lugar en donde se ha cometido un hecho delictivo, en el cual se puede encontrar indicios, evidencias y señales materiales de su perpetración. Denominado como lugar de los hechos, lugar del suceso, sitio del crimen (Burgos, 2010).

2.4 Tipos de escenas del delito

La Fiscalía General de la República del Salvador (2017), señala, que las escenas del delito se clasifican en:

- **Escena abierta:** Situada al aire libre y expuesta al medio ambiente y personas, tales como vía pública, parques, estadios, playas, baldíos.

- **Escena cerrada:** Lugar del hecho que se encuentra delimitado por paredes y bajo techo, como viviendas, locales.

- **Escena mixta:** La evidencia se encuentra en un sitio cerrado y otro abierto que corresponden a un mismo hecho, tal como interior y patio de una vivienda.

- **Escena prolongada:** Inicia en un lugar y termina en otro en forma continua sin interrupción, en los cuales hay indicios relacionados al mismo hecho y mismos protagonistas.

- **Escena de liberación:** Lugar diferente a la escena original, el delincuente abandona o se deshace de la evidencia que pudiera incriminarlo. También se conoce como lugar del hallazgo, es

decir, el sitio donde se encuentran evidencias relacionadas al hecho delictivo.

Los mismos autores refieren que es importante señalar que cualquiera de las escenas del delito está expuesta a una alteración, lo que podría tratarse de un escenario elaborado a propósito por el criminal, con el objeto de dejar su propia marca, firma o simplemente retrasar u orientar equivocadamente la investigación.

2.5 Intervinientes en la escena del delito

Fiscalía General de la República del Salvador (2017), refieren que, en el procesamiento de la escena del delito, interviene un equipo multidisciplinario integrado por los siguientes profesionales:

Personal fiscal

- Dirigir la investigación del delito con la colaboración de la Policía Nacional.
- Coordinar y ejercer el control jurídico de las actividades de investigación del delito que desarrollen la policía y otras instituciones que colaboran con las funciones de investigación.
- Disponer de los objetos o documentos relacionados con la comisión de un hecho delictivo, durante el desarrollo de las diligencias de investigación que puedan servir como medios de prueba.
- Ordenar el cierre de todo lugar donde se ha cometido cualquier delito, cuando las circunstancias del caso lo ameriten.

Personal policial

- Asistir a las personas lesionadas a consecuencia del hecho delictivo y de ser el caso trasladarlos a centros asistenciales.

- Proteger y acordonar la escena del delito, verificando que el perímetro de seguridad sea suficiente de manera que esté protegiendo la escena y las evidencias.

- Tratar de obtener, por medio de pesquisa de testigos potenciales, cualquier información preliminar relacionada con el hecho.

Personal de investigación

- Comprobar, mediante la inspección de lugares, personas o cosas, los rastros y otros efectos materiales que el hecho hubiere dejado.

- Inspección en el lugar del hecho, consignando en el acta el lugar, la descripción detallada de rastros, huellas.

- Identificar el cadáver y previa opinión del médico forense, trasladarlo para su respectiva autopsia.

Personal médico forense

- Realizar el reconocimiento preliminar del cadáver, describir la naturaleza de las lesiones o heridas y su posible incidencia en la causa de la muerte.

- La práctica de la autopsia médico legal se establecerá previa opinión del médico forense y en acuerdo con el fiscal.

- Son los responsables de trasladar los restos y realizar las investigaciones y análisis respectivos.

2.6 Metodología del procesamiento de la escena del delito

La Fiscalía General de la República del Salvador (2017), menciona los pasos a seguir para realizar el procesamiento de la escena del delito de manera diligente:

- **Protección de la escena del delito**

Es toda actividad que se realiza para garantizar el aseguramiento o protección del lugar de los hechos, a fin de evitar la pérdida o alteración de los elementos materiales de prueba o evidencia física.

- **Fases para la protección de la escena del delito**

Fase informativa

- Asentar la hora y fecha en que se recibe la denuncia, aviso o noticia criminal.
- Escribir la dirección exacta del lugar donde ocurrió el hecho.
- Si es posible, identificar al informante o denunciante.

Fase operativa

- Llegar con rapidez al sitio del suceso, ante la presencia de un lesionado en el lugar, lo primero es prestar primeros auxilios.

- Anotar la hora de llegada al escenario del delito.
- Establecer un cordón de protección.
- Establecer el perímetro de la escena del delito y su debido acordonamiento con cinta.
- Una vez verificado el hecho, el agente policial, debe coordinar la llegada del equipo de procesamiento de la escena del delito.

- **Observación de la escena del delito**

Una vez protegida la escena del delito y esté presente el equipo de procesamiento de la escena, se procederá a su observación en forma minuciosa, de tal manera que pueda captarse toda la información asociativa al hecho que se investiga.

- **Métodos de búsqueda en la escena del delito**

Los métodos de búsqueda más relevantes en la escena del delito son:

- **En espiral:** Comienza en el centro de la escena del crimen y se mueve hacia afuera en círculos concéntricos.

- **Búsqueda lineal o por franjas**: Consiste en dividir la escena del crimen en secciones más pequeñas y luego realizar una búsqueda sistemática de cada sección.

- **Rueda o radial**: Se considera que la zona es circular, con un centro designado, el personal encargado se desplaza a lo largo de los rayos de la rueda.

- **Por zonas**: La escena se divide en cuadrantes y cada cuadrante se busca de manera exhaustiva. Es útil en escenas de crimen grandes o complejas donde se necesita asegurar que cada área sea examinada minuciosamente.

- **De punto a punto:** Identificación y señalización de los elementos materiales, iniciando con el primer elemento material de prueba cercano al punto de entrada, después de señalarlo se procede a identificar e indicar el siguiente elemento y así sucesivamente.

- **Métodos de fijación de las evidencias en la escena del delito**

Todo lo acontecido en una escena del delito puede fijarse y documentarse de las siguientes formas:

- **Acta:** Documentar minuciosamente en el lugar, cada uno de los hechos o circunstancias acontecidas.
- **Fotografía:** Documentar la escena del delito, en ella se consigna la totalidad de los detalles.
- **Video:** Permite recrear cuantas veces sea necesario una situación o lugar.
- **Planimetría:** Demostrar por medio de mapas, croquis, las proporciones, alturas, anchuras, largos y distancias de los elementos que conforman la escena del delito.

De manera que, los métodos de fijación de las evidencias en la escena del delito, como el acta, fotografía, video y planimetría, son esenciales

para documentar con precisión los detalles del crimen y garantizar la integridad de la evidencia para futuras investigaciones y juicios.

2.7 Cadena de custodia

Burgos (2010), señala que es el procedimiento establecido por la normatividad jurídica, que permite garantizar:

- La integridad.
- La autenticidad.
- La conservación.
- Los elementos materiales recolectados en el lugar de los hechos, responsabilizando a determinadas personas.

Permite prevenir

- Alteraciones o adulteraciones.
- Sustracciones y sustituciones.
- Destrucción o descomposición.

El mismo autor señala que este proceso inicia en el momento en que se descubre y se recolecta la evidencia en la escena del crimen, desde el momento exacto en que un investigador o personal autorizado toma posesión del artículo que se sospecha que es evidencia relacionada con el delito.

Es decir, la cadena de custodia es un procedimiento clave en la investigación criminal, garantizando la integridad, autenticidad y conservación de las evidencias recolectadas, evitando alteraciones, sustracciones o destrucción y asegurando que las pruebas sean manejadas de manera responsable desde el momento de su recolección.

Objetivo de la cadena de custodia

Garantizar al juez o al tribunal que los elementos materiales recolectados en el lugar de los hechos, en la víctima, en el autor, durante las indagaciones policiales, son los mismos que han sido enviados al laboratorio que están siendo presentados como prueba Burgos, (2010). Por tanto, la cadena de custodia es fundamental para asegurar que las pruebas presentadas en juicio sean las mismas que se recolectaron originalmente, garantizando así la fiabilidad del proceso judicial.

Integrantes de la cadena de custodia

Burgos (2010), señala los intervinientes en la cadena de custodia y estos son:

- Personal policial que llega primero a conocer el caso.
- Personal encargado de la fijación, recolección, embalaje y etiquetado de los indicios seleccionados en el lugar de los hechos.
- Personal encargado del traslado de los indicios a la bodega o laboratorio.

- Persona responsable de la bodega de evidencias e indicios.
- Personal técnico especializado en el análisis e interpretación de los indicios recolectados en el lugar de los hechos.

En resumen, los integrantes de la cadena de custodia son fundamentales en el proceso, desde el personal policial inicial hasta los técnicos encargados del análisis, asegurando la correcta manipulación y conservación de las evidencias a lo largo de toda la investigación.

2.8 Indicios

Burgos (2010), señala que indicios es todo objeto, instrumento, huella, rastros o vestigio que se usa y se produce respectivamente en la comisión de un hecho. Por tanto, su estudio y análisis lograrán:

- Identificación de él o los autores.
- Las pruebas de la comisión del hecho.
- La reconstrucción del mecanismo utilizado.

En consecuencia, el estudio y análisis de los indicios son cruciales para identificar a los autores, probar la comisión del delito y reconstruir los hechos, proporcionando pruebas fundamentales para la justicia.

Indicios más frecuentes en el lugar de los hechos

Burgos (2010), menciona que los indicios más frecuentes encontrados en el lugar de los hechos son:

- Manchas de sangre, semen y otros fluidos (saliva, moco, orina).

- Pelos (cabellos, vellos, pelo pubiano).
- Huellas de labios (vasos, servilletas, colillas).
- Huellas de pisadas humanas, neumáticos.
- Vidrios rotos.
- Armas.
- Ropa.
- Documentos.

Los indicios más frecuentes en la escena del crimen, como manchas, huellas y objetos personales, son claves para reconstruir los hechos y encontrar pruebas que vinculen a los responsables con el delito.

Recolección de indicios

Burgos (2010), refiere que la recolección de indicios se efectúa una vez que ha sido fijado y estudiado el lugar de los hechos o escena del crimen y se lleva a cabo con tres operaciones fundamentales que son:

- **Levantamiento:** Principio necesario para no contaminar los diversos indicios y conservar las huellas, se debe utilizar guantes desechables.
- **Embalaje:** Maniobra que se hace para guardar, inmovilizar y proteger indicios dentro de algún recipiente protector.

- **Etiquetado:** Rotulación adecuada con todos los datos necesarios que identifican y describen lo más precisamente la evidencia.

En síntesis, la recolección de indicios, mediante levantamiento, embalaje y etiquetado, es esencial para preservar y garantizar la integridad de las pruebas recolectadas en la escena del crimen, asegurando su correcta identificación y manejo.

2.9 Traslado de las evidencias

El traslado a los Departamentos de Criminalística o Unidad de Apoyo Criminalístico debe ser lo más pronto posible observando la cadena de custodia (Burgos, 2010).

CAPÍTULO III

3 PATOLOGÍA Y MEDICINA LEGAL FORENSE

3.1 Definición

Núñez de Arco (2014), menciona que la patología forense es la rama de la medicina que se dedica al estudio de los cambios estructurales y funcionales de las células, tejidos y órganos; mediante técnicas, intenta explicar las respuestas de los órganos y tejidos a estímulos como los causados por los agentes traumáticos externos. Se centra en las muestras o evidencias de la escena de los hechos o del cadáver.

El mismo autor señala que, la medicina legal forense tiene un alcance más extenso dentro del ámbito médico, ya que se enfoca en la valoración de lesiones, el análisis de la salud en situaciones relacionadas con delitos y en la recolección de evidencias que puedan ser presentadas en procesos judiciales.

En resumen, la patología forense estudia los cambios en células, tejidos y órganos causados por estímulos traumáticos externos, mientras que la medicina legal forense se enfoca en la valoración de lesiones y la recolección de evidencias para el ámbito judicial.

3.2 Anatomía

Ciencia que estudia la forma y la estructura del cuerpo humano, así como las relaciones y funciones que existen entre las diferentes partes del cuerpo (Tortora y Derrickson, 2012).

Anatomía topográfica

Núñez de Arco (2014) señala que la anatomía topográfica es la rama de la anatomía que se dedica al estudio del cuerpo humano por regiones, las cuales se dividen en: cabeza, cuello, tronco (tórax, abdomen y pelvis), extremidades superiores y extremidades inferiores.

De acuerdo con el mismo autor, para identificar la ubicación de las lesiones en la piel, es importante considerar estas divisiones anatómicas en los informes médico legales, ya que las descripciones del cuerpo se realizan tomando como punto de referencia la posición anatómica.

Como se observa en la Figura 1, el cuerpo humano puede dividirse en regiones específicas que facilitan su estudio y la correcta localización de hallazgos clínicos y forenses.

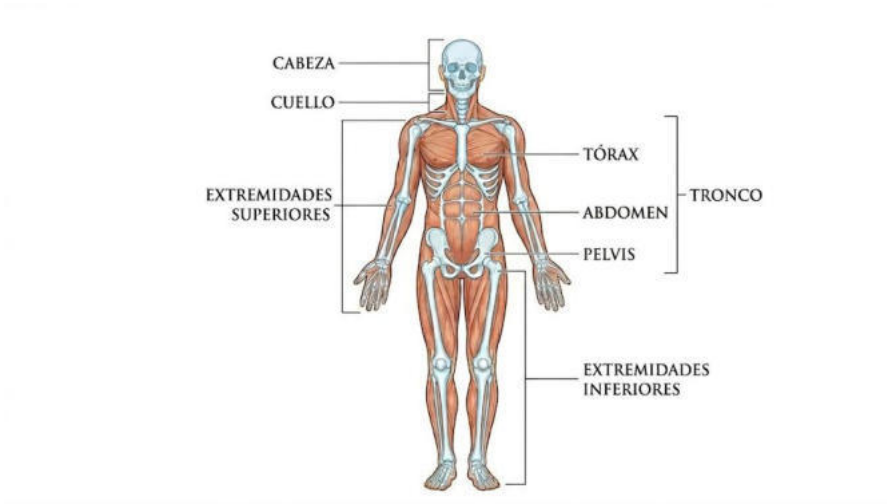


Figura 1. Anatomía topográfica del cuerpo humano.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.3 Posición anatómica

La posición anatómica es la postura estándar de referencia, en la que el cuerpo humano se encuentra de pie, con los pies juntos y mirando hacia al frente, los brazos a los lados con las palmas de las manos hacia adelante (Núñez de Arco, 2014). Esta referencia es crucial para la descripción precisa de las estructuras corporales.

Tal como se ilustra en la Figura 2, esta posición permite establecer un lenguaje común para la localización y descripción de las diferentes partes del cuerpo humano.



Figura 2. Posición anatómica del cuerpo humano.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.4 Planos anatómicos

A partir de la posición anatómica, se emplean los planos anatómicos como herramientas para identificar y describir la ubicación de los

diferentes tejidos, órganos y sistemas. Estos planos sirven como guías espaciales que permiten comprender las relaciones y la disposición de las estructuras en el cuerpo humano (Núñez de Arco, 2014).

Según el mismo autor, los principales planos anatómicos son:

- **Plano coronal (frontal):** Divide el cuerpo en porciones anterior y posterior.
- **Plano sagital:** Divide el cuerpo en lados derecho e izquierdo.
- **Plano transversal (horizontal):** Divide el cuerpo en porciones superior e inferior

Asimismo, cada plano anatómico permite reconocer dos superficies: una interna, más cercana al eje del cuerpo y una externa, más alejada del mismo.

Tal como se ilustra en la Figura 3, estos planos permiten una orientación espacial precisa para el estudio anatómico y la descripción clínica.

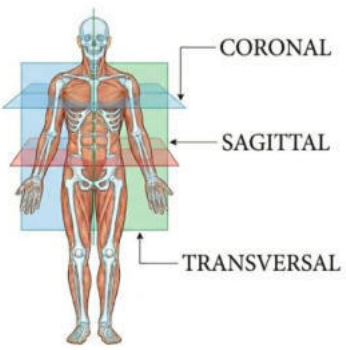


Figura 3. Planos anatómicos del cuerpo humano.

Nota. *Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).*

3.5 Anatomía de la superficie

Campohermoso y Silva (2013), sintetizan la anatomía de la superficie en:

Cabeza

Se divide en dos áreas principales: región craneal y región facial.

- **Región Craneal:**

- **Parietal:** Parte superior de la cabeza, por encima de las sienes.
- **Temporal:** Región lateral de la cabeza, a nivel de las sienes, encima de las orejas.
- **Occipital:** Parte posterior de la cabeza, conocida como la nuca.

- **Región Facial:**

- **Frontal:** Frente.
- **Ciliar:** A nivel de las cejas.
- **Palpebral:** Alrededor de los ojos, en la zona superior e inferior de la órbita ocular.
- **Malar:** Los pómulos.
- **Geniana:** El área entre los pómulos, los labios y las mejillas.
- **Masetérica:** Relacionada con el músculo masetero, que ayuda en la masticación.
- **Auricular:** Todo lo que forma las orejas.
- **Nasal:** Lo que compone la nariz, tanto la pirámide como el lóbulo.
- **Labial:** Labios, tanto superiores como inferiores.

- **Mentoniana:** Área que comprende la mandíbula.

Cuello

El cuello se clasifica en: anterolateral y posterior.

- **Región Anterior:**

- **Suprahioidea:** Por encima del hueso hioides y de la mandíbula.
- **Infrahioidea:** Por debajo del hueso hioides, hasta el área conocida como el hueco supraesternal.

- **Región Lateral:**

- **Supraclavicular:** Justo por encima de la clavícula y hacia la mastoides.

- **Región Posterior:**

Se incluyen la columna cervical y el músculo trapecio.

Tórax

El tórax también se clasifica en dos partes: anterior y posterior.

- **Región Anterior:**
- **Clavicular:** En la zona de la clavícula.
- **Sternal:** Relativo al esternón.
- **Infraclavicular:** Debajo de la clavícula.
- **Pectoral o mamaria:** Lateral al esternón, donde se encuentra la glándula mamaria.

- **Área cardíaca:** Cuadrilátero formado por cuatro puntos que marcan áreas específicas del corazón.

- **Región Posterior:**

- **Escapular:** Relativa a las escápulas.
- **Supraescapular:** Encima de las escápulas.
- **Infraescapular:** Debajo de las escápulas hasta la última costilla.
- **Interescapulovertebral:** Entre las escápulas y la columna dorsal.

Abdomen

Se divide en dos áreas principales: región anterolateral y posterior.

- **Región Anterolateral:**

El abdomen se divide en nueve cuadrantes, definidos por líneas horizontales y verticales que forman una especie de cuadrícula.

- **Hipocondrio derecho:** Área donde se encuentran el hígado y la vesícula biliar.
- **Epigastrio:** Donde se sitúan parte del hígado y el estómago.
- **Hipocondrio izquierdo:** En esta zona se encuentra el bazo.
- **Flanco derecho:** En esta área está el colon ascendente.
- **Mesogastrio o umbilical:** La zona central del abdomen, donde se encuentran los intestinos.
- **Flanco izquierdo:** Se localiza el colon descendente.
- **Fosa iliaca derecha:** Zona que incluye el ciego y el apéndice.
- **Hipogastrio:** Se encuentran la vejiga, recto y útero en las mujeres.

- **Fosa iliaca izquierda:** Se encuentra el colon sigmoideo.

- **Región Posterior:**

- **Lumbar:** A los lados de la columna lumbar, donde se encuentran los músculos cuadrado lumbar y el riñón.
- **Columna lumbar:** Compuesta por las cinco vértebras lumbares.

Periné

El periné está delimitado por varios puntos de referencia importantes:

- **Límite anterior:** Marco isquiopubiano.
- **Límite posterior:** Ligamento sacrociático mayor.
- **Ángulo anterior:** Sínfisis pubiana.
- **Vértice posterior:** Cóccix.
- **Vértice lateral:** Tuberosidades isquiáticas.

Miembros superiores

Se clasifica en varias zonas, cada una definida por su ubicación y función:

- **Deltoide:** En el hombro.
- **Axilar:** En la axila.
- **Braquial:** Relacionado con la parte del brazo, tanto anterior como posterior.

- **Codo:** En la articulación del codo.
- **Antebraquial:** El antebrazo, entre el codo y la muñeca.
- **Muñeca:** Relacionada con la articulación de la muñeca.
- **Mano:** Incluye la parte anterior, palmar y posterior o dorsal.

Miembros inferiores

El miembro inferior también se divide en varias regiones:

- **Glútea:** Zona de las nalgas, con cuatro cuadrantes.
- **Femoral:** En el muslo, entre la ingle y la rodilla.
- **Rotuliana:** A nivel de la rodilla, tanto en su parte anterior como posterior.
- **Pierna:** La zona entre la rodilla y el tobillo.
- **Tobillo:** El área del tobillo, tanto anterior como posterior.
- **Pie:** Incluye la parte superior (dorsal) y la parte inferior (plantar), con los dedos en ambas posiciones.

La anatomía de la superficie es fundamental en el ámbito clínico y médico-legal, ya que permite identificar, describir y correlacionar lesiones externas con posibles mecanismos de trauma, facilitando la recolección de evidencia y el análisis en investigaciones forenses.

3.6 Anatomía genital

Tabla 1. Anatomía genital masculina.

Zona	Ubicación/relación anatómica	Características principales
Escroto	Saco cutáneo ubicado en la región inferior del abdomen, por delante del área genital	Contiene los testículos; dividido por el rafe escrotal en dos compartimentos; regula la temperatura testicular para la espermatogénesis
Pene	Órgano situado por encima del escroto y delante de la región púbica	Órgano copulador y excretor de orina; formado por glande, cuerpo del pene y prepucio
Glande	Extremo distal del pene	Contiene el meato urinario; separado del cuerpo por el surco balanoprepucial
Prepucio	Pliegue cutáneo que rodea el glande	Cubre y protege el glande; se retrae durante la erección
Frenillo prepucial	Cara inferior del glande	Pliegue que une el prepucio con el glande

Nota. Elaboración propia a partir de Campohermoso y Silva (2013).

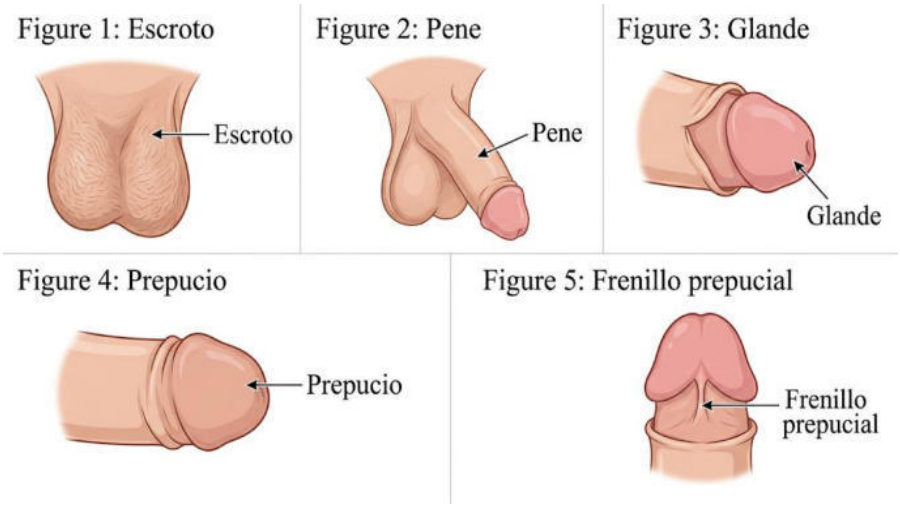


Figura 4. Estructuras del pene, escroto y componentes asociados.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

Tabla 2. Anatomía genital femenina.

Zona	**Ubicación/relación anatómica**	**Estructuras incluidas**
Zona extragenital	Regiones corporales alejadas del aparato genital.	Cabeza, cara, cuello, mamas, muñecas, piernas.
Zona paragenital	Regiones cercanas al área genital.	Hipogastrio, monte de venus, cara interna de los muslos, región glútea-
Zona genital	Genitales externos.	**Monte de Venus** (prominencia púbica con vello protector)**, clítoris** (órgano eréctil sensible), **meato urinario** (orificio urinario), **labios mayores** (pliegues externos protectores), **labios menores** (pliegues internos que rodean el vestíbulo vaginal).

Nota. Elaboración propia a partir de Lencioni (2005).

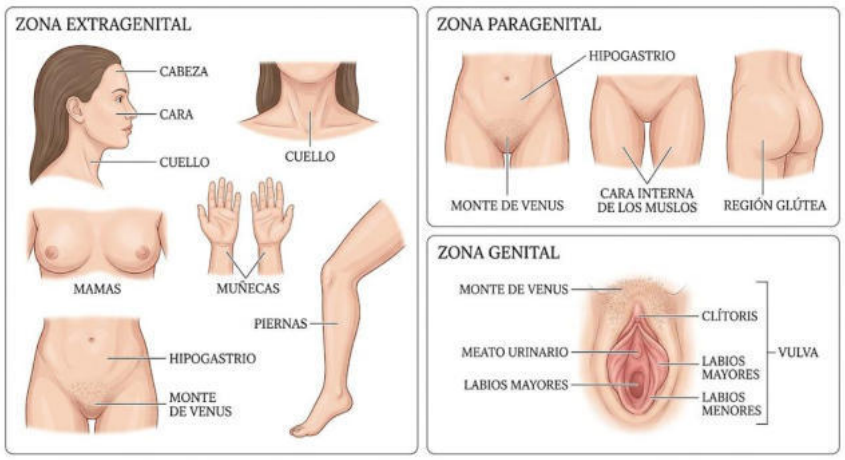


Figura 5. Estructuras principales de la vulva y regiones relacionadas.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

Himen

Lencioni (2005) define el himen como una membrana delgada, cubierta externamente por epitelio pavimentoso estratificado y constituida internamente por tejido fibroso y vasos sanguíneos, con un espesor aproximado de 1 mm.

En el ámbito médico-legal, su evaluación incluye características morfológicas y descriptivas relevantes, las cuales se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Características médico- legales del himen.

Aspecto evaluado	**Descripción**

Tipos de himen	**Típicos:** anular (más frecuente), semilunar, labiado. **Atípicos:** imperforado, coroliforme.
Tamaño del orificio	Variable según edad: ● **<5 años:** ~5 mm ● **Prepuberal:** ~1 cm ● **Adulta joven:** 1–2 cm ● **Mayores:** >2 cm
Borde libre	Puede presentar escotaduras (congénitas, sin lesión) o desgarros (traumáticos, con signos inflamatorios o cicatrizales).
Ubicación del desgarro	Se registra mediante sistema horario para precisión pericial.
Edad de la lesión	● **<24–48 h:** aspecto hemorrágico violáceo. ● **>10 días:** lesión antigua.
Presencia de sangre	Puede ser leve en desgarros; también puede deberse a menstruación u otras lesiones vaginales.

Nota. Elaboración propia a partir de Lencioni (2005).

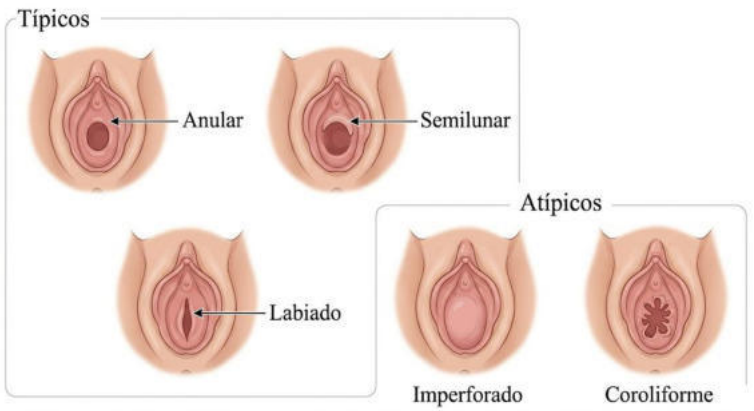


Figura 6. Tipos morfológicos del himen.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.7 Lesiones

Es toda alteración anatómica o funcional originada por un agente externo o interno, la lesión no solo es el golpe, herida o detrimento corporal, sino también, cualquier alteración somática o psíquica, que de una u otra forma perturbe su salud, capacidad anatómica o menoscabe la integridad ya sea en lo orgánico o en lo funcional sin precisar un diagnóstico de enfermedad (Lencioni, 2005).

Del mismo modo, Campohermoso y Silva (2013), refieren que lesión es el resultado de una agresión externa que causa alteraciones en la estructura o función del cuerpo, afectando así la integridad física o el balance normal de las funciones biológicas. En el análisis médico legal se debe determinar lo siguiente:

- Si fue intencional o casual.
- Agente causal.
- Data.
- Gravedad.
- Incapacidad laboral.
- En el cadáver se debe determinar: Si fue en vida o post mortem y si las lesiones contribuyeron a la causa de la muerte.

3.8 Clasificación de las lesiones

Cartagena, Donat, Barrero, Andreu, Cartagena- Daudén y Miró (2016), manifiestan que las lesiones son clasificadas según el agente que las producen y estas son:

Tabla 4. Clasificación de los agentes causantes de lesiones.

Tipo de agente	Definición	Mecanismo de acción/ características principales
Agentes mecánicos	Fuerzas físicas que actúan mediante el contacto entre un objeto en movimiento y el cuerpo humano	Producen lesiones por impacto o presión. Se dividen en: **traumatismo activo** (objeto/persona en movimiento) y **traumatismo pasivo** (la víctima es proyectada contra un objeto fijo). La gravedad depende de la velocidad y masa del objeto
Agentes físicos	Factores naturales que actúan sobre el organismo mediante energía física	Alteran tejidos o funciones celulares mediante calor, frío, electricidad, radiación o fuego
Agentes químicos	Sustancias naturales o sintéticas con capacidad tóxica o corrosiva	Producen daño tisular por irritación, corrosión, asfixia o destrucción celular. En contextos forenses pueden ser usados con fines de agresión o desfiguración
Agentes biológicos	Microorganismos patógenos como virus, bacterias y parásitos	Penetran el organismo de forma intencional o accidental, generando enfermedades que pueden ser consideradas lesiones en el ámbito legal
Agentes psicológicos	Factores que generan daño emocional o	Producen alteraciones psicológicas reconocidas como lesión, afectando la

mental	integridad mental de la persona

Nota. Elaboración propia a partir de Cartagena, Donat, Barrero, Andreu, Cartagena-Daudén y Miró (2016).

3.9 Lesiones por agente mecánico

Cartagena et al (2016), refiere que entre las lesiones producidas por agentes mecánicos se encuentran diferentes tipos de daños corporales derivados del impacto o interacción con objetos en movimiento o fuerzas externas:

a) Contusiones

Las contusiones son lesiones causadas por el impacto de objetos romos o superficies sin filo sobre el cuerpo. Se producen cuando un cuerpo sólido transmite una fuerza que afecta los tejidos, cuya gravedad depende de la intensidad del impacto y del tipo de objeto involucrado.

Los agentes causales pueden ser instrumentos diseñados para golpear, partes del cuerpo humano u objetos de uso cotidiano utilizados de forma agresiva.

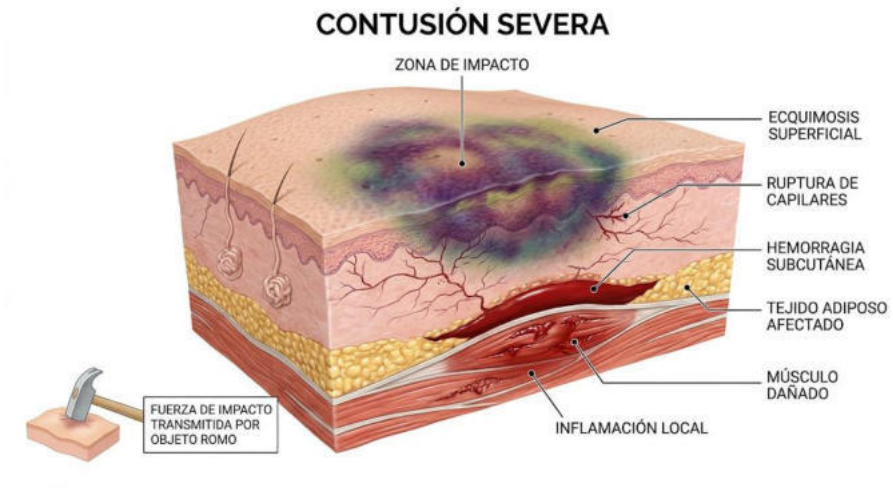


Figura 7. Contusión.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

Mecanismos de acción

Los mecanismos de acción según Cartagena et al (2016), se clasifican en:

- **Percusión:** Ocurre cuando una fuerza se aplica de forma directa sobre una superficie del cuerpo, perpendicularmente. Esto significa que el golpe o impacto no llega de manera diagonal o en un ángulo inclinado, sino justo de frente, de forma recta.

- **Presión:** El objeto contundente por su propio peso o por la fuerza muscular empleada puede causar daño.

- **Tracción:** Ocurre cuando se combinan dos tipos de fuerzas: la prensión (algo sujetado o agarrado) y la tracción (se tira o estira de algo). Esta combinación puede causar lesiones como

mordedura con dientes, pérdida de un dedo o de partes de las orejas como el pabellón auricular.

- **Fricción:** Ocurre cuando dos superficies entran en contacto y una de ellas se desliza o se mueve sobre la otra, este roce provoca daño o irritación en la piel o los tejidos, dependiendo de la intensidad de la fricción.

Clasificación

Cartagena et al (2016), refiere que las contusiones tradicionalmente se clasifican en simples y complejas, cada una con la siguiente división:

1. Contusiones simples

Son aquellas que actúan mediante un mecanismo y estas se dividen en:

- **Equimosis:** Contusiones leves que no afectan la piel de manera profunda, se distinguen principalmente por dos síntomas: dolor y derrame. El dolor ocurre debido a la afectación de los nervios en la zona golpeada, mientras que el derrame se produce cuando los vasos sanguíneos o linfáticos se rompen, este derrame es lo que causa el cambio de color en la piel. Dependiendo de la cantidad de sangre acumulada, se puede clasificar a la equimosis en:

- **Equimosis propiamente dicha:** Moretón, ocurre cuando pequeños vasos sanguíneos bajo la piel se rompen debido a un golpe, causando una decoloración azulada o morada en la piel.

- **Equimoma:** Se caracteriza por ser de mayor extensión.

- **Equimosis por sugilación:** Equimosis por succión o “chupón” y suele observarse en delitos contra la libertad sexual, a veces se acompaña de marcas de dientes.

- **Petequias:** Son pequeñas manchas rojas o moradas en la piel causadas por la ruptura de vasos sanguíneos

- **Hematoma:** Presentan un abultamiento localizado, comúnmente llamado chichón.

En las equimosis es posible identificar la edad de la lesión en base al color, es decir:

- **Rojo:** Primer día.

- **Negro:** Segundo y tercer día.

- **Azul:** Cuarto y sexto día.

- **Verde:** Séptimo y doceavo día.

- **Amarillo:** Treceavo y veintinúavo día.

Por tanto, las equimosis reflejan el impacto físico en el cuerpo, mostrando a través de sus diferentes tipos cómo la gravedad del daño puede variar según la cantidad de sangre acumulada bajo la piel.

- **Contusiones profundas:** Lesiones que ocurren cuando un golpe o trauma afecta capas más internas del cuerpo, como músculos, tendones o tejidos subcutáneos, sin llegar a romper la piel,

aunque no se ve daño en la superficie, el impacto puede causar dolor, hinchazón y moretones profundos.

- **Erosiones y excoriaciones:** Lesiones superficiales, ocurren por un frotamiento que desprende las capas externas de la piel. Se considera erosión cuando solo se daña la capa más superficial, epidermis y excoriación cuando la lesión llega hasta la dermis, que es la capa más profunda. El síntoma principal de las excoriaciones es la costra, que puede presentarse en diferentes colores y tipos según su contenido:

- **Hemática**: Color rojo oscuro, cuando está compuesta principalmente por sangre.

- **Serosa**: Color amarillento, cuando está formada por líquido linfático.

- **Serohemática**: Tono rojo-amarillento, cuando es una mezcla de sangre y linfa.

Es decir, las erosiones y excoriaciones son daños superficiales en la piel causados por fricción y se distinguen por el tipo de fluido que forma la costra en la herida.

- **Heridas contusas:** Se caracterizan por tener bordes irregulares y aplastados, con áreas de la piel que aún están conectadas por fibras que no se han roto completamente. En general, estas heridas no suelen sangrar mucho porque los vasos sanguíneos cercanos colapsan al momento del impacto. Cuando la fuerza del

golpe es tan fuerte que afecta los huesos y las articulaciones, pueden ocurrir:

- Fracturas o fisuras óseas.
- Luxaciones y esguinces.
- Hernias o protrusiones.

Es decir, son lesiones que ocurren por un golpe o impacto fuerte, causando daños en la piel, huesos y articulaciones, con características específicas dependiendo de la intensidad del trauma.



Figura 8. Tipos de contusiones simples.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

2. Contusiones complejas

Actúan mediante dos o más mecanismos y estas se dividen en:

- **Mordeduras:** Lesión que se produce cuando los dientes entran en contacto con la piel, dejando marcas que pueden interpretarse como figuras o patrones. Estas lesiones ocurren a través de un doble mecanismo de acción: primero, los dientes se insertan en los tejidos blandos y luego, suele haber un movimiento de tracción, que puede ser causado por el movimiento de la cabeza del agresor o del cuerpo de la víctima. A lo largo del borde de la herida, se pueden observar huellas de dientes, generalmente dispuestas de forma semilunar de aspecto equimótico. Estas marcas coinciden con la forma de los dientes del agresor, lo cual es clave en una investigación, ya que puede ayudar a identificar al responsable.

- **Lesiones por atropello:** Ocurre cuando un cuerpo humano entra en contacto con un vehículo, animal o multitud en movimiento, en Medicina legal, se centra en los atropellos causados por vehículos motorizados.

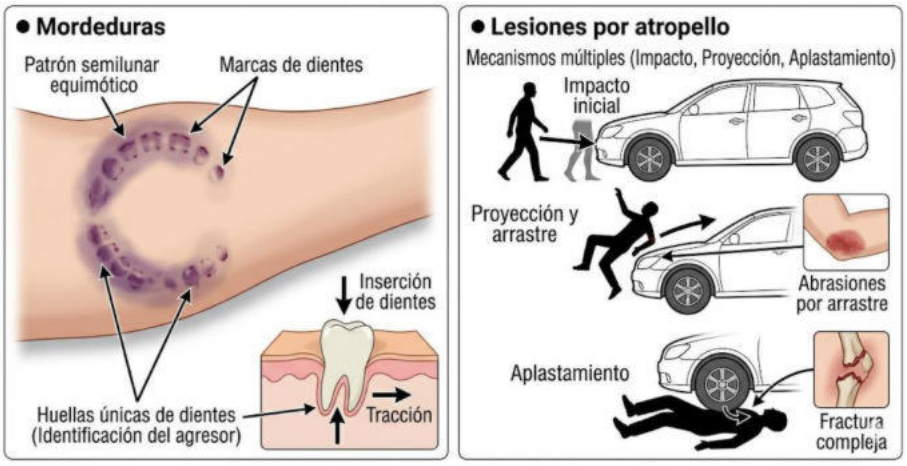


Figura 9. Tipos de contusiones complejas.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.10 Lesiones y heridas por arma blanca

Cartagena et al (2016), señalan que un arma es cualquier dispositivo, instrumento o herramienta diseñada para causar daño o para la defensa personal, cuya capacidad de infligir daño supera la que se lograría solo con el uso de las manos. Esto incluye elementos con punta, filo o bordes, así como objetos de forma cilíndrica o prismática.

En resumen, el diseño del arma blanca, al ser concebida para aumentar la capacidad de causar daño o defensa, resalta las implicaciones de su poder letal en situaciones de conflicto.

Clasificación

Cartagena et al (2016), mencionan la siguiente clasificación en torno a las heridas producidas por arma blanca:

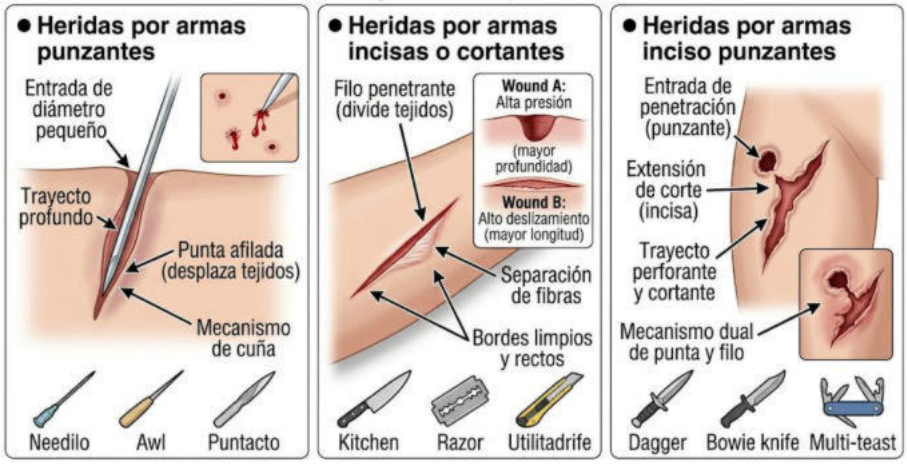
- **Heridas por armas punzantes:** Causadas por instrumentos alargados y de pequeño diámetro, con una punta afilada, que pueden ser naturales como espinas o artificiales como alfileres o flechas. Al penetrar los tejidos, actúan como una cuña que desplaza los elementos anatómicos del área afectada, la punta, al ejercer presión, permite que el objeto atraviese los tejidos blandos.

- **Heridas por armas incisas o cortantes:** Como cuchillos, navajas, bisturís, navajas de afeitar; el filo penetra los tejidos, actuando como una cuña que los divide y provoca la separación

de las fibras, lo que genera una herida, la severidad de la herida depende de dos factores: la presión aplicada y el deslizamiento del instrumento. A mayor presión, mayor será la profundidad de la herida, mientras que un mayor deslizamiento aumenta el tamaño de esta.

- **Heridas por armas inciso punzantes:** Lesiones causadas por instrumentos que tienen tanto una punta afilada como un filo cortante, estos objetos, que incluyen armas como cuchillos con puntas agudas o ciertos tipos de lanzas, penetran los tejidos al mismo tiempo que los cortan. El mecanismo de acción de estos instrumentos permite que la herida sea tanto perforante como cortante.

Figura 10. Tipos de heridas producidas por arma blanca.



Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.11 Asfixias mecánicas

Cartagena et al (2016), mencionan que las asfixias mecánicas se producen cuando se produce una falta de oxígeno en la sangre, lo que puede provocar la muerte, puede suceder por dos razones: una es respirar aire con poco oxígeno y la otra es cuando algo bloquea o impide que el aire pase por las vías respiratorias.

Clasificación

Cartagena et al (2016), establecen la segunda razón de las asfixias mecánicas, es decir que algo bloquee o impida que el aire pase por las vías respiratorias, por tanto, en esta se encuentran:

1. Ahorcadura

Ocurre cuando el cuello es apretado por un lazo sujeto a un punto fijo, con el peso del cuerpo ejerciendo presión sobre él, existen tres causas principales de ahorcadura: homicida, suicida y accidental. La causa más frecuente es la suicida, sin embargo, en base a la temática se pone de realce la ahorcadura homicida, que suele darse en casos de femicidio. Esta se presenta cuando hay una gran diferencia de fuerzas entre el agresor y la víctima. Aunque muchas veces se asume que una muerte por ahorcadura es suicida, esto puede llevar a errores graves, es fundamental determinar la causa real de la muerte, ya que podría ser un femicidio cometido por otro medio y luego se ahorca el cuerpo para simular un suicidio.

Clasificación de la ahorcadura

- **Ahorcadura completa:** El cuerpo queda completamente suspendido sin tocar nada.
- **Ahorcadura incompleta:** El cuerpo tiene algún tipo de apoyo, aunque el peso del mismo es suficiente para causar la muerte.

2. Estrangulación

Ocurre cuando se aplica una presión en el cuello, lo cual impide el paso del aire, se logra mediante el uso de un lazo, las manos, el antebrazo u otro objeto rígido. La forma más común de estrangulación es la homicida, siendo muy poco frecuentes los casos suicidas o accidentales.

Clasificación de la estrangulación

- **Estrangulación con lazo**: La presión sobre el cuello se ejerce a través de un lazo, estos pueden ser diversos, dependen de lo que esté disponible en el momento, como corbatas, cinturones, medias, cables eléctricos, entre otros.

- **Estrangulación con las manos**: Aplicación de presión directamente con una o ambas manos sobre el cuello de la víctima.

- **Estrangulación con el antebrazo**: La compresión del cuello se hace utilizando el brazo y el antebrazo, la presión puede aplicarse directamente sobre la laringe bloqueando la vía aérea. En este tipo de estrangulación, normalmente no se observan muchas lesiones externas en el cuello, aunque si se utiliza un

objeto rígido, como una tablilla o una barra de hierro, las lesiones serían mucho más visibles.

3. Sofocación

Forma de asfixia mecánica en la que la persona muere debido a la falta de oxígeno, ocurre cuando algo bloquea o interrumpe el paso del aire hacia los pulmones, impidiendo que el oxígeno llegue al cuerpo. A diferencia de otras formas de asfixia, en la sofocación el mecanismo que causa la falta de oxígeno es más directo y claro.

Clasificación de la sofocación

- **Sofocación por obstrucción de los orificios respiratorios**: Ocurre cuando se tapa la boca o la nariz de la persona, lo que impide que pueda respirar. Esto puede hacerse de forma manual, tapando las vías respiratorias con las manos o utilizando objetos como trapos, toallas o ropa.

- **Sofocación por compresión externa toracoabdominal**: Presión sobre el torso y el abdomen, lo que impide la expansión de los pulmones y dificulta la respiración. Puede ocurrir en situaciones como ser aplastado por una multitud o quedar atrapado en un derrumbe.

- **Sofocación por obstrucción de las vías respiratorias**: Algo bloquea las vías respiratorias internas, como un cuerpo extraño o alimentos que se aspiran y se quedan atorados en la tráquea, lo que impide el paso del aire a los pulmones.



Figura 11. Tipos de asfixias mecánicas.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

3.12 Autopsia médico legal

Cartagena et al (2016), refieren que la autopsia médico legal o judicial tiene como propósito investigar y confirmar las lesiones o cambios en el cuerpo para esclarecer la causa de la muerte y sus circunstancias. Su objetivo principal es determinar si la muerte fue violenta o no, identificar la causa médica de la muerte y estimar el momento en que ocurrió.

Muertes violentas

Cartagena et al (2016), mencionan que la muerte violenta se refiere a aquella causada por factores externos, ya sean traumáticos, tóxicos o situaciones extremas como hambre, sed, temperaturas extremas o falta de oxígeno. Esta categoría de muerte incluye tres posibles causas desde el punto de vista médico legal:

- **Muerte homicida**: Se determina cuando se evidencia que alguien más, además de la víctima, estuvo involucrado en el mecanismo de la muerte.

- **Muerte suicida**: Se concluye cuando los hallazgos indican que la persona causó su propia muerte.

- **Muerte accidental**: La causa de la muerte es un evento inesperado o fuera del control de la persona.

Es crucial realizar siempre una autopsia en casos de muerte violenta que parecen accidentales para confirmar la causa real de la muerte. En ocasiones, los responsables de la muerte pueden manipular el cuerpo para que parezca un accidente cuando en realidad fue un homicidio.

CAPÍTULO IV

4 TOXICOLOGÍA FORENSE

4.1 Historia

Campohermoso y Silva (2013), refieren que la toxicología comenzó en el antiguo Egipto, donde se usaban sustancias como cicuta y acónito, en la India en 1500 a.C., se mencionaban venenos y antídotos. A lo largo de la historia, el envenenamiento se usó en asesinatos y suicidios, como el de Sócrates, quien fue ejecutado con cicuta, o Séneca, que se suicidó por orden de Nerón. En Roma, figuras como Locusta preparaban venenos para matar a personas importantes y se creó una ley para castigar estos crímenes.

Los mismos autores señalan que en el Renacimiento, la familia Borgia, especialmente Lucrecia, usó venenos para eliminar a sus enemigos. Paracelso, en el siglo XVI, es uno de los primeros científicos en estudiar la toxicología y afirmó que "la dosis hace el veneno". Otros científicos como Dioscórides, Avicena y Orfila contribuyeron al desarrollo de la toxicología, con Orfila siendo considerado el padre de la toxicología moderna.

4.2 Definición de toxicología

Núñez de Arco (2014), menciona que es la disciplina científica encargada de investigar las sustancias perjudiciales y los efectos que estas causan tanto en los seres humanos como en las distintas especies, su objetivo es prevenir, diagnosticar y tratar los daños ocasionados por estas sustancias. Es decir, estudia los efectos de las sustancias dañinas

en los seres vivos, con el fin de prevenir, diagnosticar y tratar sus consecuencias.

4.3 Toxicología forense

Se enfoca en los aspectos legales de las intoxicaciones y los efectos de sustancias tóxicas; en casos de envenenamiento o muerte, los métodos de investigación médico legal son cruciales, ya que muchas toxinas no causan lesiones evidentes, por lo que una simple inspección visual no es suficiente. El toxicólogo forense debe considerar el contexto, los síntomas físicos y cualquier evidencia encontrada, como medicamentos o residuos, para identificar las sustancias presentes y sus efectos en el cuerpo (Núñez de Arco, 2014). Por tanto, la toxicología forense es clave en los casos legales relacionados con intoxicaciones, donde es crucial investigar a fondo, considerando el contexto y la evidencia disponible, ya que las sustancias a menudo se metabolizan rápidamente y no siempre dejan huellas visibles.

Campohermoso y Silva (2013), mencionan que en toxicología forense el proceso que se debe realizar es:

En el sujeto vivo

- **Lesiones**: Se evalúa el papel del tóxico en la producción de daños físicos en el cuerpo.
- **Impunidad**: El tóxico puede ser responsable de generar alteraciones mentales, ya sean temporales o permanentes, lo que puede influir en la responsabilidad penal de una persona.

- **Responsabilidad**: La intoxicación puede ser un delito por sí misma, como cuando se conduce con niveles de alcohol superiores a 0.8 g/100 ml, o 0.5 en ciertos casos, lo que afecta la capacidad civil de la persona.

- **Psiquiátrica**: La intoxicación por alcohol o drogas se considera un estado peligroso que vincula la toxicología con la psiquiatría. En estos casos, se debe valorar qué medidas tomar y si es posible la rehabilitación del individuo.

En el cadáver

- **Determinación del tóxico**: Se establece qué sustancia tóxica causó la muerte.

- **Etiología médico legal**: Se investiga el origen de la intoxicación, ya sea accidental, suicida u homicida.

En resumen, en la toxicología forense, se analiza cómo los tóxicos afectan al cuerpo, ya sea causando lesiones físicas o alteraciones mentales que pueden influir en la responsabilidad penal. Además, se evalúa si la intoxicación es un delito y se vincula con la psiquiatría en algunos casos. En el cadáver, se determina el tóxico que causó la muerte y se investiga si la intoxicación fue accidental, suicida u homicida.

4.4 Sustancia tóxica, veneno y dosis tóxica

Núñez de Arco (2014), refiere las siguientes definiciones que deben ser tomadas en cuenta en el estudio de la toxicología, estos se resumen en la Tabla 5.

Tabla 5. Conceptos básicos de toxicología.

Término	Definición
Tóxico	Cualquier sustancia capaz de causar efectos dañinos en los seres vivos, alterando procesos bioquímicos esenciales para la vida. La toxicidad depende de la cantidad o dosis que se ingiera.
Veneno	Sustancias tóxicas que se utilizan con fines maliciosos, como en casos de homicidio o suicidio.
Dosis	Cantidad de una sustancia que entra en el organismo y llega a los órganos o tejidos.
Dosis tóxica	Cantidad de una sustancia capaz de causar efectos negativos en el 50% de los individuos expuestos. Depende de factores como la duración del contacto, la vía de entrada y la capacidad del cuerpo para eliminar la sustancia.
Dosis letal	Cantidad de una sustancia que causa la muerte en el 50% de las personas o animales que la reciben.

Nota. Elaboración propia a partir de Núñez de Arco (2014).

Es decir, la toxicidad de una sustancia depende de su cantidad y la forma en que el cuerpo la procesa, siendo el veneno una sustancia tóxica utilizada con fines maliciosos, cuya dosis puede ser letal o causar daño según su cantidad.

4.5 Origen de los venenos

De acuerdo con Campohermoso y Silva (2013), los venenos se pueden clasificar en:

- **Vegetal:** Atropina, morfina, nicotina.
- **Animal:** Venenos de serpientes.
- **Mineral:** Arsénico, plomo, mercurio.
- **Sintético:** Barbitúricos, tranquilizantes.

Es decir, los venenos tienen diferentes orígenes, como los vegetales, animales, minerales y sintéticos, lo que demuestra la variedad de fuentes que pueden causar intoxicación.

4.6 Tipos de exposición

En este mismo sentido Núñez de Arco (2014), refiere que existen distintos tipos de exposición a toxinas tales como:

- **Fulminante:** Muerte inmediata.
- **Sobreaguda:** Efectos inmediatos que pueden provocar la muerte en minutos u horas.
- **Aguda:** Causa la muerte en un día o en pocos días.
- **Crónica:** La exposición prolongada durante semanas, meses o años permite que la sustancia se acumule lentamente en el cuerpo.

En resumen, los tipos de exposición a toxinas varían desde efectos inmediatos y mortales, hasta la acumulación gradual de sustancias que afectan al organismo a lo largo del tiempo, lo que destaca la diversidad en la gravedad de sus consecuencias.

4.7 Leyes que rigen los tóxicos

Campohermoso y Silva (2013), mencionan las leyes que rigen a los tóxicos y son:

- **Ley de la electividad**: Cada veneno tiende a afectar más ciertos órganos o partes del cuerpo, dependiendo de su afinidad natural con ellos.
- **Ley del tiempo**: Después de que un veneno entra al cuerpo, pasa un tiempo antes de que empiecen a aparecer los primeros síntomas, lo que se llama, período de latencia. Cuanto más tiempo actúa el veneno en el cuerpo sin ser detenido, mayor será el riesgo de intoxicación.
- **Ley de las concentraciones**: El daño que causa un veneno en el cuerpo depende directamente de su cantidad. A mayor cantidad de veneno en el organismo, mayor será el daño o toxicidad.
- **Ley de la reversibilidad**: La capacidad del cuerpo para eliminar o neutralizar un veneno depende de qué tan fuertemente el veneno se pegue a los tejidos. Cuanto más fuerte sea esa afinidad, más lento será el proceso de eliminación y menos probable será que las lesiones causadas por el veneno se puedan revertir.

Por tanto, estas leyes, demuestran cómo su impacto en el organismo depende de factores como el tiempo de exposición, la cantidad y la afinidad con los tejidos, lo que resalta la complejidad y peligrosidad de las intoxicaciones.

4.8 Clasificación de las intoxicaciones

De acuerdo con Núñez de Arco (2014), las intoxicaciones se clasifican en base a las siguientes características:

Por su origen

- **Intoxicaciones criminales**

El acto de administrar deliberadamente una sustancia tóxica a alguien con el objetivo de causarle la muerte constituye un crimen de asesinato, específicamente un envenenamiento; el veneno debe cumplir con ciertas características: ser inodoro e insípido, fácil de conseguir, eficaz en pequeñas dosis y capaz de causar síntomas que puedan confundirse con una enfermedad, debe ser fácil de mezclar con alimentos o bebidas y generalmente administrado por vía oral.

Es decir, el envenenamiento con la intención de causar daño constituye un crimen premeditado, en el que la motivación detrás del acto es fundamental para distinguirlo de una intoxicación accidental.

- **Intoxicaciones suicidas**

El suicidio se define como un acto intencional de quitarse la vida de forma autoinfligida, el principal objetivo en estos casos es alcanzar una dosis letal. En ocasiones, la dosis ingerida es insuficiente o no es

tóxica, lo que se conoce como gesto suicida. En resumen, el suicidio mediante intoxicación es un acto autoinfligido que busca la muerte, aunque algunos intentos fallidos ocurren cuando la dosis no es letal.

- **Intoxicaciones accidentales**

Las intoxicaciones accidentales son aquellas que ocurren de manera imprevista o fortuita, se pueden clasificar en varias categorías:

- **Intoxicaciones domésticas y laborales**: Comunes en niños y amas de casa, los factores que las favorecen son el almacenamiento inadecuado de sustancias y los cambios en los envases.

- **Intoxicaciones en ancianos**: Algunas personas mayores, al tomar hipnóticos, pueden consumir dosis que inicialmente no les generan efecto y sin darse cuenta, tomar más dosis, lo que puede resultar en una intoxicación letal, aunque no sea intencional.

- **Consumo de alimentos peligrosos**: Ingesta accidental de frutos silvestres no comestibles, hongos venenosos u otros alimentos contaminados.

- **Picaduras de animales**: Las mordeduras o picaduras de insectos, serpientes o escorpiones representan otro tipo de intoxicación accidental.

- **Intoxicaciones por medicamentos**: Pueden ocurrir por auto prescripción incorrecta, errores en el tratamiento o por ingesta accidental en la infancia.

- **Toxicomanías**

Las intoxicaciones voluntarias, relacionadas con el abuso de sustancias o adicciones, abarcan también el consumo de alcohol, que puede ocasionar una intoxicación etílica aguda. Es decir, consumo de sustancias de manera voluntaria que genera adicciones, como el abuso de alcohol y otras drogas.

Por agente causal

Desde la perspectiva del agente causante, las intoxicaciones se dividen en:

- **Medicamentosas**: Aquellas provocadas por el consumo de fármacos.

- **No medicamentosas**: Intoxicaciones provocadas por cosméticos, plaguicidas, productos de limpieza y pintura, combustibles, lubricantes, sustancias de construcción, gases y vapores, plantas, alimentos, envenenamiento por animales, metales y metaloides, así como casos de intoxicaciones de origen desconocido o no especificado.

En síntesis, las intoxicaciones pueden ser causadas por medicamentos, cosméticos, productos de limpieza, plaguicidas, alimentos, metales, entre otros.

Sustancias tóxicas y mecanismos de acción

Las intoxicaciones pueden ocurrir por diversas vías, los tóxicos, una vez absorbidos, se distribuyen por todo el cuerpo a través de la sangre.

- **Vía dérmica**: Sustancias tóxicas, como los plaguicidas, pueden atravesar la piel, especialmente cuando son liposolubles. Factores como la piel húmeda o sudorosa aumentan la absorción.

- **Vía parenteral**: Ocurre cuando una sustancia es inyectada directamente en el cuerpo, ya sea de forma subcutánea, intramuscular o intravenosa.

- **Vía respiratoria**: Inhalados como gases, vapores, humos o aerosoles, afectando los pulmones. Esto puede suceder en ambientes mal ventilados o al trabajar con plaguicidas.

- **Vía oral**: La mayoría de las intoxicaciones se producen por ingestión. Los tóxicos pasan por el estómago y luego se absorben en el intestino delgado.

El autor señala que una vez que la sustancia entra al cuerpo, el metabolismo hepático la desintegra en metabolitos, que pueden ser excretados a través de la orina o los pulmones. Algunos tóxicos, se acumulan en el cuerpo debido a su lenta eliminación, especialmente en los tejidos grasos.

Dicho de otra manera, los tóxicos entran al cuerpo por vías dérmicas, respiratorias, parenteral u oral, afectando distintos sistemas según su tipo y la vía de exposición.

Acción de los tóxicos

Los efectos de las sustancias tóxicas en el cuerpo se dividen en dos tipos:

- **Efectos locales**: Afectan la zona de contacto con el tóxico (piel, ojos, vías respiratorias o sistema digestivo). Pueden causar irritación, enrojecimiento, inflamación, picazón y quemaduras.

- **Efectos generales o sistémicos**: Ocurren cuando el tóxico se absorbe y afecta al cuerpo en su totalidad, superando la capacidad de eliminación del organismo. Pueden aparecer rápidamente o después de días o semanas.

Es decir, los tóxicos pueden causar efectos locales en la zona de contacto o efectos sistémicos que afectan al organismo en su totalidad, dependiendo de su absorción y distribución en el cuerpo.

Investigación toxicológica

La investigación toxicológica sobre el proceso de entrada de un tóxico al organismo se puede dividir en tres etapas principales:

- **Etapa de exposición al tóxico**
- **Fase toxico cinética:** Cómo las sustancias tóxicas ingresan y se procesan en el organismo, abarcando cuatro pasos principales:
  - **Absorción**: Entrada del tóxico al cuerpo.
  - **Distribución y acumulación**: El tóxico se distribuye y acumula en los tejidos y órganos.
  - **Biotransformación o metabolismo**: El cuerpo transforma el tóxico en metabolitos, generalmente a través de enzimas.
  - **Eliminación**: El tóxico y sus productos de transformación se excretan por distintas vías, como orina, sudor o aire espirado.

- **Fase toxico dinámica:** Forma en cómo los tóxicos interactúan con sitios específicos de acción, ya sea en las células o dentro de ellas.

En resumen, la investigación toxicológica es crucial para entender cómo los tóxicos ingresan y afectan al organismo. A través de las fases de absorción, distribución, biotransformación y eliminación, se puede rastrear su impacto en el cuerpo. Esto no solo es fundamental para el diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones, sino también para desarrollar estrategias preventivas y terapéuticas más eficaces.

4.9 Manifestaciones propias de las intoxicaciones

Campohermoso y Silva (2013), refieren que los tóxicos afectan a varios sistemas orgánicos importantes, como el digestivo, hepático, renal, el sistema nervioso central, periférico, la sangre y los órganos que producen sangre. Esto da lugar a varios síndromes clínicos como:

- **Encefalopatía aguda tóxica**: Síntomas como depresión, delirio, convulsiones y coma debido al consumo de sustancias como etanol, metanol, opiáceos.

- **Síndrome gastrointestinal**: Cólicos, náuseas, vómitos, diarrea, estomatitis y cambios en el color de las encías (gris-azulado por plomo o rojo vinoso por mercurio).

- **Síndrome renal tóxico**: Presencia de proteínas o sangre en la orina, disminución de la producción de orina y uremia.

- **Síndrome hepático**: Ictericia, alteración en la coloración de las heces y la orina. En algunos casos, puede haber problemas hepáticos y renales simultáneamente, lo que se conoce como síndrome hepatorrenal.

- **Síndromes polineuríticos**: Afectan los nervios, causando problemas sensoriales y motores como parestesias, parálisis, atrofia muscular y pérdida de reflejos.

Además de estos síndromes, existen otros síntomas más generales:

- **Síndrome ocular**: Ceguera, visión borrosa, problemas en la pupila (tamaño anormal).

- **Síndrome respiratorio**: Tos, dificultad para respirar, cianosis y edema, causados por vapores tóxicos o ciertos medicamentos.

- **Síndromes cardiovasculares**: Taquicardia, bradicardia, arritmias y presión arterial alterada en función de la sustancia tóxica.

- **Hemopatías tóxicas**: Afectan la sangre, pudiendo ser causadas por productos industriales como benceno o anilinas, monóxido de carbono o radiaciones.

4.10 Intoxicaciones según diversas sustancias

Núñez de Arco (2014), refiere las siguientes sustancias que pueden generar una intoxicación, estas son:

1. Metales

Se encuentran presentes en el ambiente, lo que genera un riesgo constante para la salud, estos pueden estar en el aire, agua y alimentos, tales como:

- **Arsénico:** Conocido desde la antigüedad como veneno, se encuentra en el subsuelo y se disuelve fácilmente en el agua, tiene efectos tóxicos cuando entra en el cuerpo, interfiriendo en la función de las células. Se encuentra en fuentes, como minas, agua, suelo, vegetales y organismos marinos.

  - **Intoxicación aguda por arsénico:** Los síntomas aparecen en minutos u horas e incluyen dolor abdominal intenso, vómitos, diarrea, y shock. El diagnóstico puede incluir un olor a ajo en el aliento, heces.

  - **Intoxicación crónica por arsénico:** Se produce por exposición prolongada, principalmente en ambientes laborales o a través del consumo de agua contaminada. Las personas afectadas pueden desarrollar un síndrome con manchas oscuras en la piel, engrosamiento cutáneo y daño nervioso.

2. Gas arsina

Hemolítico potente, destruye los glóbulos rojos incluso con exposiciones leves, los síntomas suelen aparecer entre 1 y 24 horas después del contacto e incluyen dolor de cabeza, debilidad, náuseas, dificultad para respirar y orina de color rojo. Con el tiempo, puede desarrollarse ictericia y anemia hemolítica.

3. Mercurio

Conocido desde la antigüedad por sus propiedades y utilizado en cosméticos, tratamientos médicos y alquimia. La inhalación de vapores de mercurio y la exposición a compuestos organomercuriales como el metilmercurio pueden causar graves daños al sistema nervioso y los riñones.

4. Benzodiacepinas

Medicamentos sedantes e hipnóticos, actúan como depresores del sistema nervioso central, sus efectos incluyen sedación, alivio de la ansiedad, relajación muscular, amnesia anterógrada y propiedades anticonvulsivas. Además, se usan en la preanestesia y en la inducción y mantenimiento de la anestesia. Algunos de los medicamentos más conocidos en este grupo incluyen alprazolam, diazepam, lorazepam, flunitrazepam, clonazepam.

5. Plaguicidas

Sustancias químicas diseñadas para controlar, prevenir o destruir organismos dañinos para el ser humano y la agricultura. El principal problema del uso de plaguicidas es la contaminación ambiental y los riesgos para la salud humana y animal, ya que estas sustancias deben permanecer en las superficies de los vegetales o integrarse a su estructura para ser efectivas.

CAPÍTULO V

5 BALÍSTICA FORENSE

5.1 Historia

Campohermoso y Silva (2013), señalan que, en 1835, Henry Coddard comenzó a investigar homicidios mediante el estudio de los proyectiles. En 1860, se descubrió un trozo de papel en una pistola, lo que ayudó a identificar a un sospechoso. En 1889, Lacassagne identificó las marcas que dejan las armas en los proyectiles. En 1898, Paul J. Esher usó un microscopio para comparar proyectiles y en 1902, el juez Holmes verificó que los proyectiles coincidían con los disparados por un arma.

Los mismos autores mencionan que, en 1905, Richard Comel desarrolló métodos para estudiar las trayectorias de los proyectiles y en 1913, Balthazar descubrió las huellas de la aguja percutora. En 1919, Joi demostró que cada arma deja marcas únicas en los proyectiles. En 1923, se amplió la base de datos de armas europeas y en 1925, se fundó el primer Instituto de Balística, finalmente, en 1929, se abrió el primer laboratorio de balística en América.

5.2 Definición

Campohermoso y Silva (2013), señalan que la balística es la disciplina científica que se encarga de estudiar el trayecto, la dirección y el comportamiento de los proyectiles. Además, aborda de manera completa el análisis de las armas de fuego, el trayecto de los proyectiles que estas lanzan y los impactos que generan.

Es decir, la balística es una disciplina científica que estudia el comportamiento de los proyectiles, su trayectoria y dirección, permitiendo entender tanto su funcionamiento como los efectos que generan al ser disparados.

5.3 Aspecto de la balística

Campohermoso y Silva (2013), señalan los aspectos más importantes a considerar acerca de la balística, son:

- **Balística interna**: Funcionamiento del arma de fuego, desde su estructura y mecanismos hasta el proceso de disparo. Examina lo que ocurre antes, durante y después de la percusión, hasta que el proyectil sale del cañón.

- **Balística externa**: Se ocupa del estudio del proyectil una vez que sale del cañón del arma, siguiendo su trayectoria hasta que impacta un objetivo.

- **Balística de efectos**: Analiza los efectos que causa el proyectil a medida que avanza, desde los rebotes, perforaciones, hasta que finalmente se detiene.

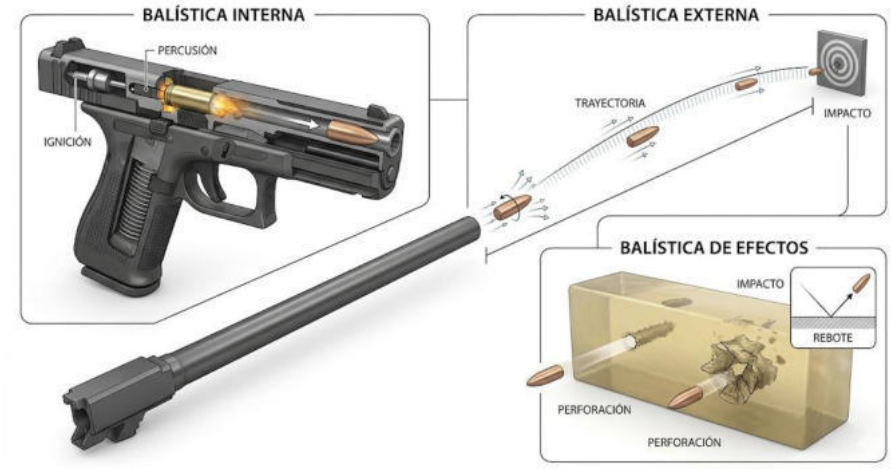


Figura 12. Aspectos principales de la balística.

Nota. Imagen generada con inteligencia artificial (Gemini).

5.4 Balística forense

Uso de la ciencia balística en el ámbito judicial, aplicada para esclarecer hechos relacionados con disparos, se enfoca en analizar los efectos visibles en un objetivo para deducir qué arma y munición se utilizaron, distancia y ángulo de disparo, trayectoria de los proyectiles, número de disparos realizados y en el caso de encontrar una vaina o proyectil, confirmar si estos fueron disparados por el arma sospechosa (Campohermoso y Silva, 2013). Por tanto, la Balística Forense aplica principios de la ciencia balística para analizar los efectos de los disparos y ayudar a esclarecer casos judiciales relacionados con armas de fuego.

5.5 Pericia balística

La pericia balística permite obtener diversas conclusiones clave en una investigación, entre ellas se detallan en la Tabla 6.

Tabla 6. Elementos de análisis en balística forense.

Aspecto	Descripción
Funcionamiento del arma	Se analiza si el arma estaba en condiciones de ser utilizada y si funcionaba correctamente.
Habilidad del tirador	Capacidad del sospechoso para disparar, revisando su eficiencia y postura durante el disparo.
Residuos del disparo	Residuos como pólvora u óxidos en el arma y en las manos del presunto tirador mediante pruebas específicas.
Calibre del arma	A través de las heridas en el cuerpo, las perforaciones en diferentes superficies y los proyectiles recolectados.
Accidentalidad del disparo	Se investiga si el disparo ocurrió de manera accidental, observando la facilidad con que el arma fue disparada.
Distancia de disparo	Se determina la distancia en función de la profundidad de la herida, su dirección, ubicación y características del arma.
Identificación del arma	Se analizan las características del arma para identificar su marca, modelo y calibre a partir de las marcas en los casquillos y proyectiles.
Posición del tirador	Al observar las marcas dejadas por los proyectiles en el lugar de los hechos.
Impacto en vidrio	Se analiza la trayectoria y el calibre del proyectil a través de los daños en el vidrio impactado.
Identificación de vainas y proyectiles	Se identifican por las marcas que deja el arma en las vainas y proyectiles después de disparar.

Nota. Elaboración propia a partir de Campohermoso y Silva (2013).

Este proceso ayuda a aclarar diferentes aspectos de un caso, desde el funcionamiento del arma hasta las circunstancias del disparo.

5.6 Perito en balística

Campohermoso y Silva (2013), mencionan que el especialista en Balística es el encargado de intervenir en casos que involucren armas de fuego o elementos asociados a ellas. El trabajo del perito en Balística se fundamenta en la presencia de armas de fuego, proyectiles, cartuchos útiles y casquillos. Sin la existencia de estos elementos, no sería posible llevar a cabo su intervención.

En los crímenes perpetrados con armas de fuego, la investigación generalmente comienza en el lugar donde ocurrió el hecho, con los siguientes pasos:

- Asegurar la zona del crimen (acordonamiento).
- Realizar un registro probatorio (fotografías y planimetría detallada).
- Modelado de la escena.
- Elaboración del informe médico legal.
- Localización y recolección de evidencias.
- Envío de las evidencias al laboratorio para su análisis.

Por tanto, el perito en Balística desempeña un papel fundamental en la investigación de delitos cometidos con armas de fuego, ya que se

encarga de analizar y recolectar evidencia clave como proyectiles, casquillos y armas, lo cual es crucial para esclarecer los hechos y aportar pruebas científicas en el proceso judicial.

5.7 Metodología de los estudios periciales en balística interior

Se centran en identificar el arma de fuego que disparó un proyectil o sirvió una vaina, buscando demostrar de manera concreta que solo esa arma pudo haberlo hecho, para lograrlo, se comparan las vainas y proyectiles relacionados con el caso, llamados "incriminados" o "dubitados", con otros que son considerados de referencia y no tienen dudas sobre su origen, llamados "testigos" o "indubitados"; esta comparación se realiza utilizando el arma que se está investigando, siguiendo una serie de pasos en el proceso (Campohermoso y Silva, 2013). Es decir, los estudios periciales en balística interior buscan identificar de manera precisa el arma de fuego responsable de disparar un proyectil o usar una vaina, mediante la comparación de evidencias dudosas con aquellas de referencia conocidas.

Campohermoso y Silva (2013), señalan que se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- **Determinaciones preliminares**

En esta fase inicial, se busca descartar rápidamente las armas que no pudieron haber disparado el proyectil o servido la vaina en cuestión. Esto se hace observando las características físicas del arma, como el calibre, las estrías y otros detalles que deberían coincidir con las del proyectil o la vaina incriminados. Si no hay coincidencias evidentes en

estas características, se descarta que el arma esté relacionada con el caso. Si las características coinciden, se pasa a una investigación más profunda utilizando herramientas microscópicas.

- **Cotejo de vainas**

Para confirmar que un arma disparó una vaina en particular, se compara la vaina dudosa (dubitada) con una vaina de referencia (indubitada o testigo). Esto se hace usando un microscopio comparador para analizar marcas que dejan componentes del arma, como la aguja de percusión, la uña extractora, el botador y el espaldón. Si las marcas coinciden, se puede concluir que ambas vainas provienen de la misma arma.

- **Cotejo de proyectiles**

Se comparan los proyectiles involucrados en el caso (incriminados o dubitados) con proyectiles de prueba (indubitados o testigos) obtenidos disparando el arma sospechosa en un entorno controlado. Se utiliza un microscopio comparador como el sistema Belaunde, permite analizar las características microscópicas que deja el cañón del arma en el proyectil, como las marcas en su superficie. Si las marcas coinciden, se confirma que ambos proyectiles fueron disparados por la misma arma, se puede documentar con fotos para ser presentado como evidencia en el juicio.

Por tanto, la balística interior se enfoca en identificar el arma que disparó un proyectil o utilizó una vaina mediante la comparación de marcas características en las vainas y proyectiles incriminados con los

de referencia. Esto se realiza en varias etapas, desde el descarte de armas hasta el análisis detallado con herramientas microscópicas, proporcionando pruebas fundamentales para las investigaciones.

5.8 Metodología de los estudios periciales en balística exterior

Campohermoso y Silva (2013), señalan que la balística exterior se centra en el análisis del trayecto que sigue el proyectil después de salir del cañón del arma hasta que llega al objetivo. Este estudio se enfoca en la trayectoria del proyectil y en cómo diferentes factores influyen en ella, tales como:

- **Trayectoria**: Cuando un proyectil es disparado, sigue una trayectoria parabólica. Algunos factores que afectan esta trayectoria son el calibre del proyectil, su forma, la cantidad de pólvora en el cartucho, la velocidad inicial del proyectil, el ángulo de disparo y el viento.
- **Movimientos del proyectil en el espacio**: Varios factores afectan cómo se mueve el proyectil después de ser disparado. Esto incluye:
  - **La forma de la punta del proyectil**: Las puntas más afiladas son menos afectadas por el aire.
  - **El viento**: La dirección y velocidad del viento pueden desviar el proyectil.
  - **La masa del proyectil**: La gravedad afecta más rápidamente a los proyectiles más livianos.

- **El giro del proyectil**: El proyectil gira al ser disparado, lo que le da estabilidad en su trayectoria y también afecta su capacidad para penetrar el objetivo.

- **Rebotes**: El proyectil puede rebotar en objetos, como paredes o vehículos, alterando su trayectoria original.
- **Determinación de la posición del tirador**: Se estudia la entrada del proyectil en el objetivo (como pared o ventana). Se observa la forma del orificio (circular u ovalado) y la dirección en la que el proyectil entró. Si hay más de un objeto dañado, se puede determinar la ubicación del tirador con mayor precisión.

Por tanto, este proceso es clave para esclarecer los hechos y proporcionar pruebas científicas en el contexto judicial, ayudando a determinar cómo, desde qué dirección y con qué fuerza se realizó el disparo.

CAPÍTULO VI

6 BIOLOGÍA FORENSE

6.1 Historia

Balderrama (2003), señala que, en el siglo XIII, Song Ci en China utilizó insectos para resolver un homicidio, marcando el inicio de su aplicación en criminología. En el siglo XIX, se hicieron importantes descubrimientos como el uso de microscopía para detectar espermatozoides (1839) y pruebas para identificar sangre (1853). En el siglo XX, Karl Landsteiner descubrió los grupos sanguíneos (1900) y Paul Uhlenhuth desarrolló un test para identificar la especie de sangre (1901). En 1983, Kary Mullis inventó la técnica PCR para amplificar el ADN y en 1984, Alec Jeffreys introdujo la huella genética. Además, se perfeccionaron técnicas de análisis de fibras, pelos y polen.

En resumen, la Biología Forense ha avanzado significativamente desde sus primeros pasos en la China medieval hasta convertirse en una herramienta crucial en la resolución de crímenes modernos, gracias a los constantes avances científicos y técnicos.

6.2 Definición

Aplicación de principios biológicos en investigaciones judiciales y de criminalística, enfocándose en el análisis detallado de las huellas biológicas dejadas por el autor o la víctima en la escena del crimen. Este estudio tiene como objetivo identificar la conexión de esos rastros con el delito cometido y proporcionar un respaldo técnico y científico a las investigaciones criminales (Ayón, 2019). Por tanto, la Biología

Forense juega un papel crucial en las investigaciones criminales, ya que permite analizar y conectar las evidencias biológicas con los hechos delictivos, aportando soporte científico para esclarecer delitos y proteger el medio ambiente.

6.3 Pericia biológica

Ayón (2019), señala que la investigación de indicios biológicos en un crimen incluye las siguientes fases:

- **Búsqueda en la escena del crimen**

Es crucial conocer las propiedades de los indicios biológicos para manejarlos correctamente y garantizar resultados fiables, la manipulación debe ser mínima y realizarse sólo cuando sea necesario. Se deben usar sobres de papel, no bolsas plásticas, para evitar la putrefacción. Además, se debe documentar correctamente la recolección y mantener la cadena de custodia.

- **Recolección, embalaje y envío al laboratorio**

Deben ser recolectados por personal capacitado, la exposición a factores ambientales puede degradarlos, por ello, es importante seguir procedimientos adecuados para evitar alteraciones físicas, químicas y biológicas en las muestras. En síntesis, para que los indicios biológicos sean útiles en un juicio, es esencial seguir rigurosos procedimientos de recolección y manejo, garantizando su integridad y evitando la contaminación.

- **Procesamiento y análisis**

En los laboratorios forenses, los restos biológicos más comúnmente procesados para fines de identificación incluyen fluidos como sangre, semen, saliva, restos orgánicos, cabellos, tejidos, uñas, huesos y dientes.

6.4 Sangre

Ayón (2019), refiere que es uno de los indicios biológicos más comunes en las investigaciones criminales y es la base de la hematología forense, disciplina que estudia los diversos aspectos de las manchas de sangre, como su mecanismo de producción, forma, tamaño, color, orientación y cantidad. Existen dos enfoques principales: la hematología forense reconstructora, encargada de reconstruir eventos y la hematología forense identificatoria, centrada en identificar la sangre.

La misma autora señala que, las manchas de sangre pueden encontrarse en diferentes estados, ya sea líquidas o secas y su apariencia cambia con el tiempo, volviéndose más oscuras con el tiempo.

Condiciones para el envío de muestras

Según Ayón (2019), la forma en que se recogen y envían las muestras depende de su estado, si la sangre se encuentra en estado líquido, se debe utilizar una pipeta o jeringa para extraerla y colocarla en un tubo con anticoagulante. Si se encuentra seca, se debe frotar con hisopos estériles y transferirla a un recipiente adecuado, como un sobre de papel.

La autora refiere que, en superficies absorbentes como ropa o tejidos, se debe cortar la parte manchada dejando un margen sin sangre como control negativo, en tejidos claros, las manchas de sangre son de color rojo oscuro y tienden a oscurecerse con el tiempo. En tejidos oscuros, las manchas son difíciles de ver a simple vista, pero pueden ser detectadas por su textura.

Además, menciona que es importante que las muestras se envíen secas en sobres de papel y se evite la exposición al sol. En superficies no absorbentes, se forman costras que con el tiempo se oscurecen, si el objeto es pequeño, se debe enviar tal cual; si no, se debe raspar o frotar con hisopos estériles para transferir la muestra.

Pruebas presuntivas: detección inicial de sangre

Ayón (2019), menciona que son técnicas rápidas utilizadas en investigaciones forenses para detectar la posible presencia de sangre en una muestra, se basan en la actividad de las peroxidasas, que son enzimas presentes en la sangre y otras sustancias biológicas. Su principal propósito es indicar si una muestra puede contener sangre, lo cual orienta al investigador para tomar la decisión de realizar análisis más detallados, en este sentido, las pruebas presuntivas se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Pruebas químicas para la detección de sangre

Prueba	Descripción
Reacción de Adler- Adler	Se realiza humedeciendo un hisopo y frotando la mancha sospechosa; al añadir el reactivo de Adler, la presencia de sangre produce un color azul. Es sensible, pero puede dar

	falsos positivos ante sustancias con actividad oxidante similar.
Reacción de Kastle-Meyer	Prueba cualitativa que detecta hemoglobina utilizando fenolftaleína; al añadir peróxido de hidrógeno, la muestra se vuelve rosa intenso si hay sangre.
Reacción de Medeinger	Utiliza el reactivo de Leuco Malaquita verde; si hay sangre, aparece un color azul verdoso en menos de 10 segundos. Tiene una sensibilidad muy alta.
Luminol	Se emplea cuando las manchas no son visibles; reacciona con peroxidasas produciendo una luminiscencia blanco-azulada observable en la oscuridad. Permite detectar rastros muy antiguos de sangre.
Reacción de Blue Star	Similar al luminol, pero con una fórmula más estable; la fluorescencia es más duradera y puede observarse sin necesidad de oscuridad total.

Nota. Elaboración propia a partir de Ayón (2019).

Las pruebas presuntivas proporcionan una herramienta inicial valiosa para la investigación forense, pero siempre deben complementarse con pruebas confirmatorias más específicas para asegurar que la evidencia encontrada corresponde realmente a sangre humana. Aunque estas pruebas son útiles para dirigir la investigación, no se deben tomar como conclusivas sin el respaldo de análisis adicionales.

Confirmación de la presencia de sangre humana

Ayón (2019), menciona que, una vez realizadas las pruebas presuntivas, es necesario confirmar si la sangre encontrada es humana. Esto se puede hacer mediante pruebas específicas que detectan hemoglobina humana o glicoforina. El resultado se visualiza mediante

líneas coloreadas en una membrana, lo que indica que la sangre es humana.

Factores que afectan la identificación de la sangre

Ayón (2019), refiere que, varios factores pueden alterar la capacidad de identificar la sangre, tales como la antigüedad de la mancha, la exposición al sol, humedad, putrefacción, temperatura y el lavado. Estos factores deben ser tomados en cuenta al informar los resultados.

En conclusión, el análisis de manchas de sangre en el ámbito forense involucra una serie de pasos, desde pruebas iniciales rápidas hasta confirmaciones más específicas, siempre considerando la integridad de la muestra y los factores ambientales que pueden influir en los resultados.

6.5 Semen

Ayón (2019), refiere que es un fluido biológico complejo, de color lechoso y ligeramente amarillento, formado principalmente por espermatozoides (10%) y plasma seminal (90%), además de contener leucocitos, células epiteliales, semenogelina y antígeno prostático específico, que le confiere propiedades de fluorescencia. El semen presenta diferentes fracciones durante la eyaculación:

- **Fracción preeyaculatoria:** Mucosa y transparente, sin espermatozoides, producida por las glándulas de Cowper y Litre, su función es lubricar la uretra.

- **Fracción previa:** Fluida, sin espermatozoides, de pH ácido y alta concentración de fosfatasa ácida, antígeno prostático y ácido cítrico, condiciones no favorables para los espermatozoides, proveniente de la próstata.

- **Fracción principal:** Contiene espermatozoides, es fluida y gelatinosa, originada en el epidídimo y conductos deferentes.

- **Fracción terminal:** Consistente en gel, rica en semenogelina, de pH alcalino y fructosa, derivada de las vesículas seminales, favorece la movilidad de los espermatozoides.

La misma autora menciona que, el semen es crucial como evidencia en investigaciones de delitos sexuales; para la recolección de pruebas, se deben tomar muestras en áreas como perineo, vagina, ano y boca de la víctima, según el tipo de agresión. También se deben considerar muestras de la piel y uñas si la víctima luchó y es esencial inspeccionar la ropa de la víctima y el agresor, especialmente la ropa interior y cualquier material con el que la víctima haya podido limpiarse.

Además, refiere que es vital considerar el tiempo transcurrido desde el incidente al recolectar las muestras, ya que la probabilidad de encontrar material biológico disminuye con el paso de las horas. Si el abuso sexual fue de larga duración, se debe revisar el relato de la víctima para determinar qué pruebas realizar. El semen puede presentarse en varias formas:

- Mancha de semen.

- Semen en tejidos.

- Mezclado con otros fluidos corporales.
- Semen líquido.

Asimismo, señala que, para confirmar la presencia de semen, se realizan pruebas presuntivas y confirmatorias. Las pruebas presuntivas son rápidas y detectan propiedades específicas del semen, tales como:

- **Luz de Wood:** Radiación ultravioleta para observar la fluorescencia del semen, técnica útil para examinar superficies grandes, pero debe realizarse en un ambiente oscuro.
- **Fosfatasa ácida prostática (FAP):** Indicador de la presencia de plasma seminal, la actividad de esta enzima puede detectarse hasta 48 horas después del contacto sexual, útil en casos donde no se encuentran espermatozoides.
- **Semenogelina (SG):** Proteína secretada por la vesícula seminal y sirve como marcador de semen.
- **Antígeno prostático específico (PSA):** Detectable en casos donde no se encuentran espermatozoides, como en hombres vasectomizados o azoospérmicos.

En las pruebas confirmatorias, la microscopía es el método más fiable para identificar semen, observando la presencia de espermatozoides. Estos pueden encontrarse en la mancha de semen poco después de la eyaculación, pero su visibilidad disminuye con el tiempo o si han sido contaminados por bacterias u otros factores (Ayón, 2019). Por tanto, este enfoque es crucial en el ámbito forense para confirmar la

presencia de semen y proporcionar evidencia en investigaciones relacionadas con delitos sexuales.

6.6 Saliva

Ayón (2019), menciona que es el fluido producido por las glándulas salivales en la boca, excluyendo la encía y la zona anterior del paladar. Uno de los componentes principales es la enzima amilasa, cuya actividad es particularmente elevada en este fluido.

Pruebas presuntivas para detectar saliva

Ayón (2019), señala que una de ellas es la medición de la actividad de la amilasa mediante un kit enzimático, la actividad de la amilasa es 50 veces mayor en la saliva humana en comparación con otros líquidos corporales. Asimismo, la difusión en gel de agarosa, en la cual se agrega almidón al gel y se colocan muestras de diferentes diluciones de saliva y otros fluidos biológicos. Al incubar y tratar con una solución de Lugol, se observa la formación de un halo donde la amilasa actúa sobre el almidón.

Pruebas confirmatorias para identificar saliva humana

Las pruebas confirmatorias son más específicas para detectar la presencia de saliva humana. Un método común es el uso de kits de inmunocromatografía, que incorporan un anticuerpo monoclonal anti-amilasa humana. Procedimiento altamente sensible y permite confirmar la presencia de saliva con alta precisión (Ayón, 2019).

Ubicación de manchas de saliva y métodos de recolección

Las manchas de saliva pueden encontrarse en una variedad de objetos, como filtros de cigarrillos, chicles, cepillos de dientes, sobres, sellos, bordes de vasos. Para recolectar muestras, se deben utilizar pinzas o hisopos estériles impregnados en solución fisiológica, las muestras deben ser colocadas en sobres de papel correctamente identificados (Ayón, 2019).

Identificación de manchas de saliva en diferentes superficies

Las manchas de saliva pueden ser difíciles de localizar debido a su transparencia. Cuando se secan, pueden mostrar una ligera tonalidad amarillenta en prendas claras o aparecer blanquecinas en materiales oscuros. Esto facilita su identificación, especialmente cuando se prestan atención a detalles en prendas de diferentes colores (Ayón, 2019).

CAPÍTULO VII

7 ENTOMOLOGÍA FORENSE

7.1 Historia

Ayón (2019), señala que, el primer documento sobre entomología forense fue escrito en el siglo XIII, en donde se describe cómo la presencia de moscas en herramientas con rastros de sangre ayudó a resolver un crimen. En 1752, Gleditsch describió el rol de los escarabajos de las tumbas y en los siglos XVIII y XIX, médicos forenses europeos comenzaron a notar insectos en cadáveres exhumados. En 1886, en Francia, comenzó a consultarse a naturalistas para determinar la fecha de muerte de cuerpos. En 1894, Pierre Mégnin introdujo el concepto de escuadrillas de la muerte, explicando el patrón de llegada de insectos según la descomposición del cadáver. Entre 1920 y 1950, se realizaron estudios sobre la fauna cadavérica y la ecología de insectos. En 1986, Smith publicó el primer manual de entomología forense, que se convirtió en una referencia esencial, y desde entonces, la investigación ha seguido avanzando, especialmente en América.

7.2 Definición

De acuerdo con Ayón (2019), la entomología forense es una rama de la biología que se enfoca en estudiar los insectos y otros artrópodos presentes en los cadáveres, disciplina estrechamente vinculada en el ámbito judicial. En definitiva, la entomología forense resalta la importancia de la naturaleza en la resolución de crímenes,

demostrando cómo los insectos, a menudo invisibles a simple vista, pueden ser clave para descubrir la verdad en investigaciones judiciales.

7.3 Clasificación

Ayón (2019), menciona que la entomología forense se divide en entomología urbana, entomología de productos almacenados y entomología médico-criminal, cada una de estas presentan las siguientes características:

- **Entomología forense urbana:** Involucran artrópodos que afectan las viviendas y jardines, abordando aspectos legales relacionados con plagas o infracciones a las leyes ambientales.

- **Entomología de productos almacenados:** Infestaciones de insectos en productos comerciales almacenados, con implicaciones legales por contaminación de alimentos y otros.

- **Entomología médico-criminal:** Análisis de insectos y artrópodos en cadáveres en descomposición para determinar el intervalo postmortem (IPM), es decir, el tiempo entre la muerte de una persona y el descubrimiento de su cadáver. Proporciona información que no se puede obtener con métodos médicos tradicionales.

7.4 Importancia de la entomología forense en la determinación del tiempo de muerte

Ayón (2019), señala que, en las investigaciones forenses, conocer el momento exacto de la muerte puede ser determinante para esclarecer

casos de abandono de persona, orden de fallecimiento para derechos sucesorios o incluso incriminar o exonerar a sospechosos de homicidio. Al principio de la descomposición, los médicos pueden determinar la causa, forma y tiempo de muerte; a medida que el proceso de descomposición avanza, se hace más difícil y menos preciso estimar el IPM solo con métodos médicos tradicionales.

En síntesis, conocer el momento exacto de la muerte es esencial en las investigaciones forenses, ya que puede influir decisivamente en la resolución de casos legales, aunque a medida que avanza la descomposición, la precisión de los métodos tradicionales disminuye.

7.5 Cambios en la fauna cadavérica

Durante el proceso de descomposición, recursos del cadáver como humedad y nutrientes, se agotan, mientras que otros, como proteínas, ácidos grasos y aminoácidos se liberan, estos recursos adicionales atraen a diversas especies de insectos en diferentes fases de descomposición. A medida que el cuerpo se descompone, la composición de insectos presentes cambia, esto ocurre a lo largo de un periodo que puede extenderse durante meses o incluso años, dependiendo de las condiciones ambientales (Ayón, 2019). En resumen, los cambios en la fauna cadavérica durante la descomposición, impulsados por la liberación de nuevos recursos en el cuerpo, son esenciales para estimar el IPM y determinar el tiempo transcurrido desde la muerte.

7.6 Etapas de descomposición

Ayón (2019), menciona que, tras la muerte, el cuerpo sufre una serie de transformaciones, que pueden clasificarse según su aparición, persistencia y desaparición; la descomposición es un proceso continuo que va desde la muerte hasta la reducción del cuerpo a sus estructuras óseas, aunque este proceso no se divide en etapas estrictas, sus cambios siguen una cronología predecible, lo que permite su estudio para estimar el momento de la muerte. Las transformaciones cadavéricas se pueden dividir en:

Fenómenos inmediatos

Son los primeros cambios observables tras la muerte:

- **Deshidratación**: Pérdida de agua del cuerpo, acelerada por altas temperaturas y corrientes de aire.
- **Livideces**: Manchas causadas por la acumulación de sangre en las zonas inferiores del cuerpo debido a la gravedad.
- **Rigidez cadavérica**: Endurecimiento del cuerpo por el acortamiento de los músculos.
- **Enfriamiento cadavérico**: Descenso de la temperatura corporal hasta igualarse con la temperatura ambiente.

Fenómenos mediatos

A medida que la descomposición progresa, suceden fenómenos más complejos:

- **Período cromático**: Cambios en el color de la piel, palidez y manchas verdes en la región abdominal, debido a la acción bacteriana en los vasos sanguíneos.

- **Período enfisematoso**: Desarrollo de bacterias productoras de gas que causan hinchazón en el cuerpo.

- **Período colicuativo**: Aumento de la putrefacción, desprendimiento de cabello, uñas y liberación de gases.

Fenómenos tardíos

En etapas más avanzadas de la descomposición:

- **Período reductivo**: Desaparición de los tejidos restantes, dejando una masa amorfa negruzca conocida como putrílago.

- **Período de esqueletización**: Desintegración de las estructuras ligamentarias y articulares, con el desprendimiento progresivo de las partes óseas.

- **Período de descalcificación y pulverización ósea**: Desmineralización de los huesos y su posterior desintegración.

En otras palabras, la descomposición cadavérica es un proceso predecible que avanza a través de distintas fases, desde los primeros cambios inmediatos hasta la completa desintegración ósea, lo que permite estimar el tiempo transcurrido desde la muerte.

7.7 Etapas de descomposición según la entomología

Ayón (2019), manifiesta que la entomología forense ha identificado cinco etapas relacionadas con el proceso de descomposición y la actividad de la fauna carroñera, estas son:

- **Etapa fresca**: Desde la muerte hasta la hinchazón del cuerpo.
- **Etapa hinchada**: Causada por la acumulación de gases de bacterias anaerobias que hinchan el abdomen y el cuerpo.
- **Etapa de descomposición activa**: Ruptura de la piel, escape de gases y distensión del cuerpo, con un olor fuerte y rancio.
- **Etapa de descomposición avanzada**: Las larvas dejan el cuerpo, quedando sólo pupas. La carne se ha eliminado casi por completo.
- **Etapa seca o de restos**: El cuerpo se reduce a piel, cartílago y huesos.

Este proceso es útil para las investigaciones forenses, ya que permite organizar la información y facilitar la interpretación de los hallazgos en procesos legales.

7.8 Diversidad de la entomofauna carroñera

Ayón (2019), refiere que algunos de los insectos más relevantes en la descomposición son los siguientes:

- **Calliphoridae:** Primeros en colonizar los cadáveres, estas moscas se sienten atraídas por fuentes de materia orgánica en descomposición.

- **Sarcophagidae:** Coloración gris con franjas oscuras en el tórax, estas moscas suelen alimentarse de materia orgánica descompuesta.

- **Muscidae:** Amplia variedad de colores, tienen hábitos alimenticios diversos, desde materia orgánica hasta sangre.

- **Fanniidae:** Pequeñas moscas asociadas principalmente con excrementos y material orgánico en descomposición. Se encuentran en cadáveres durante las fases de descomposición activa y avanzada.

- **Piophilidae**: Conocidas como moscas saltadoras, se asocian con fuentes ricas en proteínas, como la carroña.

- **Dermestidae:** Son cruciales en las fases avanzadas de descomposición, se alimentan de restos de piel y huesos.

- **Cleridae e Histeridae:** Son conocidos por su rol depredador, alimentándose de larvas de otros insectos durante las etapas intermedias de descomposición.

- **Trogidae:** Se encuentran principalmente en la etapa seca de descomposición, donde sus larvas tienen una forma característica.

Por tanto, la entomofauna carroñera, compuesta por diversas especies de insectos, desempeña un papel crucial en las diferentes etapas de la descomposición, contribuyendo al proceso de descomposición de los cadáveres mediante su alimentación y colonización.

7.9 Estimación del intervalo post mortem (IPM)

Ayón (2019), manifiesta que los dípteros necrófagos suelen depositar sus huevos en los cadáveres desde las primeras horas después de la muerte, existen dos formas principales de utilizar los datos entomológicos para estimar el IPM; una de ellas consiste en analizar los estadios de desarrollo de los insectos en los restos, lo cual permite determinar el tiempo transcurrido desde la primera colonización del cuerpo, si se identifica el estadio más antiguo en el cadáver y se calcula su edad en horas o días, se puede estimar el momento en que los insectos comenzaron a colonizarlo.

El mismo autor señala que, en casos donde haya pasado mucho tiempo, la sucesión de insectos que han colonizado el cadáver también proporciona información sobre el tiempo transcurrido desde la muerte, es esencial conocer los factores que pueden afectar la descomposición y la colonización del cadáver para realizar una estimación precisa del IPM.

Es decir, el IPM puede estimarse a través del análisis de la entomofauna que coloniza el cadáver, observando el desarrollo de los insectos y su sucesión, lo que permite determinar el tiempo desde la muerte, considerando también los factores que afectan la descomposición.

7.10 Variables que influyen en el proceso de descomposición

En Ayón (2019), se describe que el proceso de descomposición de un cadáver se encuentra influenciado por diversas variables, siendo la temperatura uno de los más importantes, ya que los insectos, al ser ectotérmicos, dependen del calor externo para su actividad, el calor acelera la descomposición, mientras que el frío la retrasa. Otros factores relevantes incluyen la humedad, estación del año, hora del día, tamaño y ubicación del cadáver.

La autora señala que el tamaño del cadáver es otro factor determinante, los más pequeños se descomponen rápidamente debido a la menor cantidad de tejido disponible. La ropa del cadáver juega un papel clave, puede ralentizar la descomposición al bloquear el acceso de los insectos o si el cadáver está desnudo, puede acelerar el proceso al permitir un acceso más rápido y crear un microambiente favorable para el desarrollo de los insectos.

Dicho de otra forma, el proceso de descomposición de un cadáver está influenciado por factores como la temperatura, la humedad, el tamaño, la ubicación y la ropa del cadáver, así como la interacción de insectos, lo que afecta tanto la velocidad de descomposición como la diversidad de especies presentes.

7.11 Colecta de indicios entomológicos

Ayón (2019), refiere que la colecta de insectos debe realizarse tanto sobre el cadáver como en sus alrededores, buscando huevos, larvas, pupas, exuvias y adultos de diversas especies. En las primeras etapas

de descomposición, se debe prestar especial atención a las cavidades del cuerpo y las heridas, ya que son lugares donde los insectos tienden a poner sus huevos.

Según el mismo autor, es necesario recoger muestras tanto en la escena como durante la autopsia, por ello es recomendable recolectar una doble muestra de insectos inmaduros para su conservación y posterior cría en el laboratorio, lo que facilita la identificación de las especies. Así como registrar las condiciones ambientales del lugar de hallazgo, ya que factores como el enterramiento o la ocultación del cadáver pueden influir en el proceso de descomposición.

En resumen, la colecta de insectos en la escena del hallazgo debe incluir diversas etapas de desarrollo y prestar atención a áreas específicas del cadáver, registrando también las condiciones ambientales, como la temperatura y humedad, para facilitar la identificación de especies y la estimación del IPM.

CAPÍTULO VIII

8 ANTROPOLOGÍA FORENSE

8.1 Historia

Botella y Dorado (2016), señalan que la antropología forense surge de la combinación de la antropología física europea y los avances científicos en EE.UU. En Europa, la Société d'Anthropologie de Paris, 1859 y científicos como Broca fueron clave. En EE.UU., Thomas Dwight sentó las bases en 1878 con su obra sobre la identificación del esqueleto humano. La disciplina se impulsó durante la Segunda Guerra Mundial con la necesidad de identificar soldados caídos, lo que llevó a la creación del Laboratorio Central de Identificación en 1947. En 1972, el Dr. Wilton Krogman organizó la Sección de Antropología Física de la Academia Americana de Ciencias Forenses, consolidando la especialización en EE. UU.

8.2 Definición

Disciplina especializada en la localización, exhumación, análisis e identificación de restos humanos, ya sea esqueletizados o en un avanzado estado de descomposición. Se apoya en ciencias complementarias como la Tanatología, Patología Forense y Criminalística, las cuales ayudan a interpretar las evidencias relacionadas con los hechos que originaron dichos restos (Núñez de Arco, 2014). Por tanto, la antropología forense juega un papel crucial en la resolución de crímenes, al aplicar métodos científicos para

interpretar restos humanos y aportar claves fundamentales en los procesos legales.

8.3 Antropología forense como disciplina científica

Rama científica que abarca diversas técnicas para la investigación de restos humanos; entre sus métodos, se encuentran las excavaciones arqueológicas, análisis de cabello, insectos, plantas, huellas de pisadas y estimación del tiempo transcurrido desde la muerte, además, se enfoca en la reconstrucción facial, la superposición de imágenes, estudio de lesiones y tratamientos médicos previos. En la práctica, los antropólogos forenses tienen como objetivo principal identificar cuerpos a partir de la evidencia disponible en la escena (Núñez de Arco, 2014). Por tanto, la antropología forense utiliza una variedad de técnicas científicas para investigar restos humanos, con el objetivo principal de identificar cuerpos y comprender las circunstancias que rodearon su muerte.

8.4 La escena de los hechos

Núñez de Arco (2014), menciona que, en escenas cerradas, se siguen técnicas rigurosas de investigación, incluyen protección del lugar, observación detallada, fijación de la evidencia y rastreo de posibles pruebas. Por otro lado, una escena abierta, requiere una investigación que se inicie desde el punto en el que se encuentra el cadáver, expandiéndose hacia el exterior en círculos concéntricos. Al tratar con cadáveres antiguos, la investigación antropológica comienza con la identificación de los restos, luego se analiza si pertenecen a uno o

varios individuos, determinando características como sexo, estatura y peso.

En resumen, la investigación forense varía según el tipo de escena, ya sea cerrada o abierta, requiriendo enfoques y métodos específicos para garantizar una identificación precisa de los restos humanos.

8.5 Descubrimiento del sitio

La mayoría de los hallazgos de restos humanos se producen de manera fortuita, en otros casos, los propios responsables del crimen pueden señalar el lugar de inhumación. Durante la excavación de una fosa, la alteración de la vegetación y el suelo genera cambios en la estratigrafía, lo que hace que el área de enterramiento sea más fácil de detectar en los primeros meses, aunque con el tiempo, factores como el viento y la lluvia dificultan la localización (Núñez de Arco, 2014). En síntesis, los hallazgos de restos humanos suelen ser accidentales y su localización depende de factores como alteraciones en el terreno y el uso de diversas técnicas de búsqueda, aunque la identificación se puede dificultar con el paso del tiempo.

8.6 Exhumación

Para el proceso de exhumación, Núñez de Arco (2014), señala los siguientes aspectos a realizar y a tomar en cuenta en el proceso:

1. **Documentación inicial**: Esencial registrar fecha, hora, lugar y nombres de los trabajadores involucrados en la exhumación. Se debe documentar todo el proceso con fotos, croquis y notas detalladas.

2. **Métodos de localización de la fosa**: Buscar cambios en el terreno, como variaciones en la vegetación o el contorno.

- Usar sondas metálicas para identificar suelos menos compactos.
- Despejar la superficie para observar diferencias de color en el suelo.
- Realizar mediciones y crear gráficos detallados del sitio.

3. **Excavación**:

- Extraer la capa superficial de tierra con cuidado, buscando materiales asociados.
- Si se encuentra un entierro secundario, prestar especial atención a los materiales relacionados con el entierro.
- Usar detectores de metales para encontrar objetos como balas o joyas.
- Circunscribir el cadáver y excavar al menos 30 cm alrededor para evitar daños.

4. **Tratamiento y conservación**:

- Limpiar los restos con un cepillo suave para evitar dañarlos.
- Fotografiar los restos, los materiales asociados y cualquier anomalía, con números de identificación y detalle.

- Medir y registrar la longitud total del esqueleto y cualquier otro dato relevante.

5. **Embalaje y almacenamiento**:

- Colocar los restos y evidencias en bolsas o cajas, etiquetadas con fechas e información pertinente para evitar daños.

Es decir, la exhumación es un proceso que demanda precisión y cuidado en la documentación, localización, extracción y conservación de los restos, garantizando la validez de las pruebas para la investigación.

8.7 Análisis de laboratorio de los restos óseos

Núñez de Arco (2014), refiere que el análisis de laboratorio de los restos óseos debe llevarse a cabo siguiendo el protocolo:

- **Documentación inicial:** Registrar fecha, hora, lugar y nombres de los involucrados en el análisis.

- **Radiografías:** De todo el esqueleto, incluyendo radiografías dentales. Se debe tomar en cuenta fracturas, anomalías y efectos de intervenciones quirúrgicas.

- **Limpieza de huesos:** Conservar algunos huesos sin alterar, lavar otros sin frotar ni enjuagar y dejarlos secar.

- **Organización:** Mantener el esqueleto ordenado, diferenciando izquierda y derecha, elaborar inventarios tanto de los huesos como de los dientes.

- **Fotografías:** Tomar fotos del esqueleto completo, con número de identificación y escala.

- **Condición de los restos:** Registrar el estado de los restos (intactos, erosionados).

- **Identificación preliminar:** Determinar edad, sexo, raza y estatura con base en el cráneo y otros huesos, justificar cada conclusión y fotografiar las evidencias.

- **Identificación individual:** Buscar signos de patologías, traumas y anomalías.

- **Análisis de lesiones:** Inspeccionar el hioides, cartílago tiroideo y bordes de las costillas para detectar daños.

- **Conservación de muestras:** Si los restos deben ser enterrados antes de la identificación, guardar muestras específicas (fémur, peroné, esternón, costilla, dientes) para análisis de ADN posterior.

- **Etiquetado:** Etiquetar todas las muestras con número de identificación, fecha y responsable de la extracción.

En resumen, el análisis de los restos óseos debe seguir un protocolo detallado que incluye desde la documentación inicial y radiografías hasta la conservación de muestras para un análisis posterior, garantizando que cada paso sea registrado y organizado para una identificación precisa y confiable.

8.8 Determinación de sexo

Núñez de Arco (2014), menciona que la determinación del sexo a través de los restos óseos es esencial en la antropología forense, se basa en diferencias claras entre hombres y mujeres. Uno de los principales indicadores es la pelvis, en las mujeres se evidencian cicatrices de parto que se forman después de cada embarazo, es más amplia a diferencia de la masculina que es más estrecha. El tamaño y grosor de los fémures también varían, si el diámetro de la cabeza del fémur es menor a 41,5 mm, es femenino, si es mayor de 45,5 mm, es masculino. Los hombres tienen cráneos más grandes y pesados que las mujeres. El hueso maxilar en los hombres pesa 80 gramos, frente a 63 gramos en las mujeres.

Es decir, la determinación del sexo en la antropología forense se basa en diferencias físicas claras entre hombres y mujeres, como las características de la pelvis, tamaño y grosor de los fémures y variaciones en el cráneo, maxilares.

8.9 Identidad positiva

Según Núñez de Arco (2014), es la confirmación indiscutible de que unos restos, pertenecen a una persona en particular. El cráneo humano es una fuente valiosa de información morfológica y osteométrica que facilita la identificación de características como el sexo, la raza y los rasgos faciales. Es fundamental proceder con cautela, ya que solo se puede afirmar la identidad de un sujeto si se dispone de pruebas concluyentes. Para el análisis de cráneos, se emplean herramientas específicas, tales como:

- **Compás de espesor**: Instrumento utilizado para medir el grosor de los huesos del cráneo.

- **Calibre**: Regla de aproximadamente 25 a 30 cm, utilizada para medir diversas dimensiones del cráneo.

- **Mandibulómetro**: Herramienta osteométrica que permite medir la mandíbula mediante una tabla sobre la que se ajusta la posición de la mandíbula.

- **Cranióforo cúbico**: Dispositivo formado por reglas de acero dispuestas en forma cúbica, que permite realizar mediciones en diversas posiciones del cráneo.

En resumen, la identidad positiva en antropología forense se logra mediante pruebas concluyentes que confirmen que los restos, corresponden a un individuo específico, utilizando herramientas especializadas para analizar características del cráneo, como el sexo y los rasgos faciales.

8.10 Edad

La estimación de la edad es más precisa en individuos jóvenes, especialmente al analizar el cierre de las suturas ectocraneales. Otros métodos incluyen el examen del hueso púbico, unión sacroilíaca, cráneo, cambios artríticos en la columna y los estudios microscópicos de huesos y dientes, que ayudan a ajustar la edad estimada por el antropólogo. Una de las aplicaciones más útiles en la Antropología Forense es la estimación de la edad a través de radiografías de la muñeca (Núñez de Arco, 2014). Por consiguiente, la estimación de la

edad en restos humanos se basa en diversas características óseas y radiográficas, siendo más precisa en individuos jóvenes, la observación de suturas, huesos y prótesis ayuda a ajustar la edad estimada por los antropólogos.

8.11 Estatura

Se realiza midiendo huesos largos completos como el fémur, tibia, húmero o radio y comparando las medidas obtenidas con tablas específicas, como las de Orfila, Etienne Rollet, Dupertuis-Hadden y Pearson. Dado que los dientes se conservan en los enterramientos, se puede usar un método matemático basado en las dimensiones dentales para estimar la altura, ya que existe una relación proporcional entre el diámetro de los dientes y la estatura (Núñez de Arco, 2014). Es decir, la estimación de la estatura en restos humanos se basa en la medición de huesos largos y dientes, utilizando tablas específicas y métodos matemáticos que correlacionan las dimensiones dentales con la altura, lo cual facilita la identificación precisa de individuos, especialmente en casos de múltiples esqueletos.

CAPÍTULO IX

9 ODONTOLOGÍA FORENSE

9.1 Historia

Luna y Laborda (2016), refieren que esta disciplina comenzó enfocándose en la identificación de personas a través de los dientes, con el tiempo, se amplió para ayudar en la reconstrucción de crímenes, analizando lesiones, prótesis y huellas de mordedura. En los siglos XVII y XVIII, médicos como Paolo Zacchia y Mateo Orfila contribuyeron a la consolidación de la medicina legal y la odontología forense. En 1898, Oscar Amoedo formalizó la odontología forense como disciplina con su libro L'art dentaire en Medicine Legale.

9.2 Definición

Cartagena et al (2016), mencionan que la odontología forense es el estudio de la cavidad oral del cadáver con fines de identificación y determinación de las posibles causas de muerte. Núñez de Arco (2014), refiere que se enfoca en el análisis de los tejidos duros y blandos que conforman la cavidad bucal, utilizándolos como elementos clave para resolver casos legales, su principal objetivo es aplicar los conocimientos odontológicos en beneficio de la justicia; los dientes, debido a su durabilidad, conservan información genética valiosa a lo largo del tiempo.

En resumen, la odontología forense desempeña un papel relevante en la identificación de individuos y en la determinación de causas de

muerte, aplicando conocimientos odontológicos para resolver casos legales y contribuir a la justicia.

9.3 Dientes

Esenciales para la identificación forense debido a su alta dureza, lo que los convierte en una de las estructuras más resistentes del cuerpo, en situaciones extremas como explosiones, incendios y accidentes aéreos, pueden ser la única evidencia disponible para identificar a una víctima. Para la identificación legal, el odontólogo forense puede realizar una descripción detallada de las piezas dentales y su ubicación, registrándolas en un identoestomatograma (Ramos, 2019). Por lo tanto, los dientes, por su dureza y resistencia, son fundamentales en la identificación forense, siendo clave en situaciones extremas para reconocer a víctimas, donde el odontólogo forense juega un papel crucial al analizar las piezas dentales y generar perfiles genéticos.

9.4 Odontograma

Registran detalles importantes sobre los dientes de una persona, incluyendo su número y características. Pueden mostrar la ausencia de piezas dentales debido a factores genéticos o tratamientos odontológicos, ya sean funcionales o estéticos (Ramos, 2019). Es decir, las odontogramas son herramientas clave para registrar detalles de la dentadura, como dientes adicionales o ausentes, lo que ayuda en la identificación y análisis forense de una persona.

9.5 Tejidos blandos orales, técnicas de identificación

Palatoscopia

Estudia las rugosidades del paladar, las cuales son únicas e invariables a lo largo de la vida; permiten identificar a una persona incluso en situaciones extremas, como incendios o accidentes, donde las huellas dactilares pueden desaparecer. Aunque la técnica no es ampliamente utilizada, es eficaz y fácil de aplicar, especialmente en casos de catástrofes, ya que las rugosidades pueden preservarse incluso después de la destrucción del resto del cuerpo (Cartagena et al, 2016). Es decir, la palatoscopia es una técnica que, en base a las rugosidades del paladar, las cuales permanecen inalteradas a lo largo de la vida, son especialmente útiles en situaciones extremas donde otras pruebas, como las huellas dactilares, no pueden ser utilizadas.

Queiloscopia

Análisis y clasificación de las características de los labios y las huellas que estos dejan, cada individuo tiene configuraciones labiales únicas, por lo que se estudian aspectos como el grosor de los labios, forma de las comisuras y las huellas que dejan. Estas huellas se registran mediante fotografías o impresiones con lápiz labial y se almacenan en fichas para su comparación en investigaciones forenses (Cartagena et al, 2016). En resumen, estudia las características únicas de los labios y sus huellas; es una técnica forense valiosa para la identificación de individuos, especialmente en escenas del crimen, mediante un registro detallado y sistemático de estas marcas.

9.6 Procedimiento de registro en cadáveres

Correa (2018), señala que el registro odontológico se utiliza principalmente en cadáveres no identificados que pueden encontrarse en diferentes estados de descomposición; este procedimiento permite obtener información clave sobre las piezas dentales presentes, tratamientos realizados y alteraciones que puedan haberse producido durante la vida del individuo. Dicho de otra manera, el registro odontológico en cadáveres no identificados es fundamental para obtener detalles sobre el estado dental, los tratamientos previos y posibles alteraciones de las piezas dentales durante la vida del individuo.

En este sentido, el procedimiento de registro de cadáveres se da de la siguiente manera, Correa (2018):

- **Acceso a la cavidad bucal**

En este proceso, se observa si hay dientes presentes, ausentes o si existen tratamientos dentales previos, como prótesis, obturaciones o vicios de conformación. Los datos obtenidos se documentan en un identoestomatograma. En algunos casos, se pueden tomar impresiones de ambas arcadas dentales para obtener moldes utilizando material como alginato, especialmente si lo solicita el Ministerio Público.

En síntesis, el acceso a la cavidad bucal es esencial para registrar el estado dental del cadáver, observando la presencia de dientes, tratamientos previos o alteraciones y documentando los hallazgos en

un identoestomatograma, con la posibilidad de tomar impresiones para obtener moldes si lo requiere el Ministerio Público.

- **Autopsia oral**

Cuando el cadáver está en un estado de rigidez avanzada, carbonizado, momificado o si el perito lo considera necesario, se realiza una autopsia oral, las técnicas utilizadas son las siguientes:

- **Técnica de Luntz:** Se realizan incisiones desde el trago hasta la comisura labial, en ambos lados. Luego, se abren los tejidos blandos como un libro y se liberan las ramas de la mandíbula. Posteriormente, se usa una sierra eléctrica para cortar y liberar el maxilar superior.
- **Técnica de Keiser-Nielsen:** Se realiza una incisión en forma de herradura siguiendo el borde de la mandíbula, desde un cóndilo hasta el otro, a unos 2 cm de la base. Luego, se eleva un colgajo y se cortan las ramas mandibulares con una sierra.
- **Técnica del ablandador de carnes:** Se aplica ablandador de carnes (en polvo o líquido) alrededor de la articulación temporomandibular, dejándolo actuar entre 30 minutos y 1 hora. Luego, se realiza un corte en la articulación para separar el cóndilo de la cavidad glenoidea. Se utilizan separadores entre las arcadas dentales para forzar la apertura de la cavidad bucal, lo que facilita la observación de las estructuras dentales, la toma de fotografías y, si es necesario, las impresiones de ambas arcadas.

Por lo tanto, la autopsia oral se realiza en cadáveres con rigidez avanzada o descomposición, utilizando técnicas como las de Luntz,

Keiser-Nielsen y el ablandador de carnes, para acceder a las estructuras dentales, registrar las condiciones bucodentales y, en algunos casos, tomar impresiones o fotografías.

- **Radiografías**

Para el proceso de identificación humana, es esencial realizar una radiografía panorámica, se debe hacer en todos los individuos, ya sean vivos o fallecidos. Como alternativa, se pueden obtener radiografías periapicales de algunos dientes, lo cual ayuda a identificar posibles tratamientos. Estas imágenes radiográficas permiten hacer una comparación entre la zona problemática y las radiografías proporcionadas, ya sea por un familiar del sujeto o por el dentista que presuntamente atendió al individuo durante su vida (Correa, 2018). En resumen, las radiografías son herramientas clave en la identificación humana, ya que permiten comparar las características dentales de un individuo, vivo o fallecido, con registros previos para confirmar su identidad.

9.7 Huellas o marcas de mordeduras humanas

Correa (2018), señala que una huella de mordedura humana es una marca dejada por el contacto de la boca del agresor con el cuerpo de la víctima, esta lesión puede ser causada por morder, chupar o acciones similares. Las huellas de mordedura son dinámicas, ya que siempre están asociadas a una acción que causa daño, como moretones o laceraciones. La boca actúa como agente externo, dejando marcas que pueden ser arcos, semi-arcos o lesiones más graves y se utilizan como evidencia en investigaciones criminales para identificar al agresor.

El mismo autor menciona que, desde la perspectiva forense, estas huellas son lesiones causadas por los dientes, los labios o la lengua, y son producto de presión, tracción o desgarre. En odontología forense, las huellas de mordedura son impresiones dentales que pueden ayudar a identificar al responsable.

Dicho de otra manera, las huellas de mordedura humana, al ser lesiones causadas por el contacto de la boca del agresor con la víctima, son una evidencia valiosa en investigaciones criminales, ya que permiten identificar al agresor a través de las características dentales y las marcas dejadas en el cuerpo.

9.8 Tipos de huellas de mordeduras

Correa (2018), refiere que los tipos de mordeduras se clasifican según las características presentes en la Tabla 8.

Tabla 8. Tipos de mordeduras.

Aspecto	Descripción
Sugilaciones	Causadas por una fuerte succión de la piel, lo que genera una equimosis. No son útiles para confrontar con detalles dentales.
Esbozos	Patrones incompletos de impresión que no cubren todo el arco dental, por lo que no se pueden utilizar para confrontar con las características dentales del agresor.
Pellizcos	Marcas de los dientes en la piel, dejando marcas lineales o semi-arcos, tampoco sirven para confrontar.
Escoriaciones aisladas	Impresiones causadas por uno o dos dientes sin formar un arco completo, por lo que no son útiles para identificar al agresor.
Mordeduras francas	Dejan uno o dos arcos dentales completos, con alrededor de seis marcas de dientes por arco. Si la impresión es clara y bien definida, puede ser útil para comparar con los dientes de un

	sospechoso.
Laceraciones	Desgarros en la piel que resultan de una mordedura, con bordes irregulares y equimosis. Debido a la gravedad del daño en los tejidos, estas no sirven para confrontar con las características dentales del agresor.
Arrancamientos	Implican la pérdida de un fragmento de tejido, normalmente por presión y tracción, lesiones no útiles para comparaciones con las marcas dentales del agresor.

Nota. Elaboración propia a partir de Correa (2018).

Por lo tanto, las huellas de mordedura se clasifican según su forma, y mientras algunas, como las mordeduras francas, pueden ayudar a identificar al agresor, otras, como las sugilaciones o laceraciones, no son útiles para este fin.

9.9 Su estudio como lesión

Correa (2018), sugiere tomar en cuenta los siguientes datos, para estudiar a las mordeduras como lesiones:

Tabla 9. Datos médico-legales para el estudio de mordeduras.

Criterio de evaluación	Descripción
Ubicación de la lesión	Zona general del cuerpo afectada (cara, antebrazo, muslo, etc.).
Localización específica	Área exacta con referencia anatómica (caras anterior, posterior, lateral, interna; lado derecho o izquierdo).
Tipo de lesión	Identificación morfológica: equimosis, excoriación, hematoma, laceración-contusa o combinaciones.
Forma de la lesión	Configuración del patrón: arco, semi-arco, puntos u otras formas.
Dimensiones	Medición en milímetros de ancho, largo y extensión

	total, incluyendo cada arco o marca.
Fotografía y color	Registro fotográfico con escala cromática básica para documentación comparativa.
Tiempo de curación	Clasificación según evolución y criterios médico-legales o normativos aplicables.
Efectos o secuelas	Evaluación de posibles cicatrices, especialmente en zonas visibles como el rostro.
Reparación	Pronóstico de recuperación quirúrgica y estimación de costos asociados.

Nota. Elaboración propia a partir de Correa (2018).

Por tanto, el estudio de las mordeduras como lesiones requiere una evaluación detallada de la ubicación, tipo, forma, dimensiones y efectos de la lesión, además de considerar el agente causante, el tiempo de curación y la posible necesidad de reparación quirúrgica.

CAPÍTULO X

10 PSICOLOGÍA FORENSE

PSICOPATOLOGÍA DE LA SEXUALIDAD

10.1 Trastornos parafílicos

Parafilia proviene del griego para, que significa algo no bien visto, incorrecto, inadmisible o impropio y filia que significa amor, inclinación excesiva o exagerada (Acosta, 2023). Es decir, inclinación sexual inadecuada que se encuentra fuera de la normalidad.

La Asociación Americana de Psiquiatría o conocida también como DSM-V (2014), menciona que, la parafilia es una atracción sexual fuerte y permanente que se aleja de las prácticas sexuales cotidianas en las relaciones humanas que son voluntarias y con objetos estimulantes normalizados.

Se convierte en un trastorno mental cuando las fantasías, impulsos sexuales o comportamientos generan malestar clínicamente significativo o causan deterioro en aspectos personales, familiares, sociales, laborales, académicos; algunos, debido a su potencial para causar daño o por su naturaleza perjudicial hacia terceros, pueden ser considerados delitos penales (Acosta, 2023). La clasificación de estos trastornos puede evidenciarse en la Tabla 10 descrita a continuación.

Tabla 10. Trastornos de la inclinación sexual y sus características clínicas.

Trastorno	Descripción clínica	Desarrollo y curso
Voyeurismo	Observación repetida de personas desnudas o en actividad sexual sin contacto sexual. Puede haber masturbación durante o después del acto.	Inicio frecuente en adolescencia; los adultos reconocen el interés por espiar a personas desprevenidas. Diagnóstico desde los 18 años.
Exhibicionismo	Exposición de los genitales a personas desconocidas sin intención de contacto sexual posterior.	Inicio en adolescencia o adultez temprana; suele identificarse tempranamente como patrón recurrente.
Frotteurismo	Contacto o roce sexual con personas no consentidoras; la excitación proviene del contacto físico no consentido.	Inicio en adolescencia tardía o adultez temprana; difícil de diferenciar de conductas no sexuales en menores.
Masoquismo sexual	Excitación sexual derivada de sufrir humillación, dolor o maltrato real.	Inicio promedio alrededor de los 19 años; puede comenzar con fantasías en edades tempranas.
Sadismo sexual	Excitación al causar sufrimiento físico o psicológico a otra persona, con o sin consentimiento.	Predominio en varones; inicio en adultez temprana; en contextos forenses puede asociarse a conductas graves.
Pedofilia	Fantasías o conductas sexuales hacia niños prepúberes.	Inicio puede reconocerse en la pubertad o adolescencia; persistente en el tiempo.
Fetichismo	Excitación sexual intensa asociada a objetos inanimados o partes del cuerpo no genitales.	Inicio en pubertad; curso generalmente crónico con variaciones en intensidad.
Necrofilia	Atracción o actividad sexual	Sin curso típico bien establecido;

	con cadáveres o cuerpos muertos.	generalmente asociado a patrones psicopatológicos graves.
Canibalismo sexual	Excitación sexual relacionada con la idea o acto de consumir carne humana o partes del cuerpo.	Trastorno extremadamente raro; asociado a psicopatología severa.

Nota. Elaboración propia a partir de DSM-5 (2014) y CIE 10 (2000).

PSICOPATOLOGÍA DEL AGRESOR SEXUAL

En cuanto al agresor sexual, se evidencian ciertas alteraciones características en estos sujetos. Acosta (2023), las clasifica en:

10.2 Distorsiones cognitivas

Alteraciones en su percepción de la realidad, distorsionando su visión de la vida para que parezca más favorable a sus intereses (Acosta, 2023). Según el Ministerio del Interior de España (2006), los agresores sexuales a menudo se ven a sí mismos como las verdaderas víctimas, ya que creen que han sido seducidos o provocados por la propia víctima para cometer el acto sexual.

10.3 Creencia de control, superioridad y posesión frente a la víctima

Acosta (2023), refiere que, los agresores pueden admitir haber llevado a cabo el acto sexual, pero niegan la presencia de violencia, argumentando que hubo consentimiento y consideran poco probable que sean detenidos. Según Marshall (2001), no hay un trastorno de personalidad específico asociado directamente con el comportamiento

de los agresores sexuales, se ha encontrado que el 62.30% de estos delincuentes tienen una prevalencia de trastornos mentales cuatro veces superior a la de la población general, siendo estos, los más comunes los relacionados con el abuso de sustancias y afectivos.

Francia, Coolidge, White, Segal, Cahill & Estey (2010), mencionan que una posible razón para la presencia de trastornos en agresores sexuales puede ser el daño en las áreas cerebrales responsables de las funciones afectivas, lo que podría contribuir a la psicopatología que afecta los aspectos emocionales y sociales. Algunos agresores sexuales pueden presentar parafilias (Valencia, 2015). Las conductas sexuales desviadas son esenciales para experimentar placer; si no logran satisfacer estos deseos de manera consensuada con su pareja, pueden recurrir a forzar a las víctimas para cumplir sus deseos (Ministerio del Interior de España, 2006).

10.4 Motivaciones de los agresores sexuales

Según Groth (1979), existen varias motivaciones básicas:

- **Violación colérica (55% de los agresores):** La agresión sexual se utiliza como un medio para expresar y liberar sentimientos de cólera, tienden a emplear más violencia de la necesaria para someter a la víctima, con el objetivo principal de causarle el mayor daño posible.

- **Violación sádica (5% de los agresores):** El agresor busca tener una relación sexual con la víctima sin intención de causar otro

daño adicional; su objetivo principal es el sexo, por lo que la violencia se utiliza como un medio para obtener cooperación.

- **Violación de poder (40% de los agresores):** El agresor selecciona a sus víctimas porque ve en ellas características que le generan odio, a menudo utiliza rituales, torturas y humillaciones durante el acto de violación. La degradación y el abuso son las principales fuentes de satisfacción.

10.5 Perfil del atacante sexual

Existe un perfil particular en el que el agresor lleva a cabo el acto para reafirmar su importancia social, impulsado por ira o sadismo (Acosta, 2023). Hunter, Hazelwood & Slesinger (2000), refieren que la personalidad del depredador sexual se caracteriza por ser una persona consciente de sus dificultades para relacionarse con los demás, proyecta su propio fracaso en otros; para expresar su frustración, recurre al asalto con el objetivo de obtener el cuerpo del otro. Este autor describe a estos agresores como individuos muy cerrados, temerosos y con dificultades para abrirse a los demás debido al miedo al rechazo, aunque anhelan el afecto del género opuesto.

10.6 Tipologías de los agresores sexuales según diversos autores

Waterhouse, Reynolds & Egan (2016), señalan cuatro tipos básicos de agresores sexuales que pueden encontrarse en función de la víctima que seleccionan:

- **El agresor doméstico:** Entre victimario y víctima hay o ha habido algún tipo de relación amorosa o sexual.

- **El agresor conocido:** Víctima y victimario se conocen, pero nunca han establecido relación de ningún tipo.

- **El agresor desconocido:** Aquel que no conoce a la víctima, no ha habido contacto previo al de la agresión.

- **El agresor vulnerable:** Victimario que se vale de su posición de poder para la realización de la agresión sexual.

Larrota y Rangel- Noriega (2013), señalan 3 tipos de agresores sexuales:

- **El agresor sexual infantilizado o manipulador:** Selecciona niños como víctimas, presenta carencias en las habilidades sociales, generando problemas en las interrelaciones obligándolo a actuar de forma embaucadora con los menores.

- **El agresor sexual mediático o circunstancial:** Adecuadamente integrado en la sociedad y sin problemas en las relaciones sociales, rasgos impulsivos y consumo de sustancias como vía de escape.

- **El agresor sexual psicópata o antisocial:** Control de la situación derivado del estudio previo de la víctima con el objetivo de no ser descubierto, tratando únicamente de demostrar una superioridad con respecto a su víctima.

Vásquez (2005), clasifica a los agresores sexuales en:

- **El agresor sexual psicópata:** Carencia de empatía, incapaz de establecer vínculos interpersonales íntimos y sanos, planificando previamente la agresión.

- **El agresor sexual social:** No presenta trastornos mentales ni características de personalidad predisponentes para perpetrar una agresión sexual, sin embargo, están dominados por un pensamiento machista y de sometimiento femenino.

- **El agresor sexual psiconeurótico:** Carece de habilidades sociales dificultando de esta forma el establecimiento de relaciones sociales íntimas, la agresión sexual es el intento de suplir sus carencias interpersonales.

- **El agresor sexual asocial:** Persona criada en ambientes aislados socialmente, cuya única forma de relacionarse ha sido mediante la agresión. Este agresor ha aprendido a utilizar la fuerza como medio para satisfacer sus necesidades.

Clasificación de Knight y Prentky (1990):

- **El oportunista:** Carácter marcado por un alto grado de impulsividad y se aprovecha de una situación propicia para llevar a cabo una agresión sexual.

- **El enojado:** Excesiva carga de ira que afecta a todas las áreas de su vida, impidiéndole relacionarse adecuadamente, puede cometer actos muy violentos a lo largo de su vida.

- **El sexual:** Persona que constantemente está pensando en el sexo, pudiendo presentarse la agresión sexual de dos maneras, la primera en donde se añaden actos agresivos y violentos contra la victima (agresión sádica); y la segunda con un tinte netamente sexual.

- **El vengativo:** Odio a la mujer, por el hecho mismo de serlo. Este tipo de agresión carece de componente sexual y el objetivo es generar daño en la víctima, humillarla y hacerla sentir como que no vale nada.

RESUMEN DEL MÓDULO

El módulo de Ciencias Forenses se presenta como una guía integral para estudiantes de Criminología, abordando la intersección entre la ciencia y la justicia; destaca la importancia de la colaboración entre diversas disciplinas dentro del campo de las Ciencias Forenses, como la medicina forense, toxicología forense, odontología forense, psicología forense, entre otros, además del análisis de escenas del crimen, recolección de evidencias e importancia de mantener la cadena de custodia. Se enfatiza la necesidad de un enfoque metódico y riguroso para asegurar que las pruebas recolectadas sean válidas y útiles en el proceso judicial.

El desarrollo de contenidos teóricos en este módulo no solo busca equipar a los estudiantes con conocimientos técnicos y científicos, sino que también fomenta una comprensión profunda de las dinámicas del comportamiento criminal y las estrategias de prevención del delito.

Este enfoque integral es esencial para preparar a los futuros profesionales en el campo de la Criminología, dotándolos de las herramientas necesarias para abordar los desafíos que presenta la investigación criminal en la actualidad, permitiendo establecer conexiones clave y contribuir a la resolución de casos judiciales, así como a la creación de políticas de prevención del delito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, P. (2023). *El agresor sexual*. *Centro de Educación Virtual. PUCE*. https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/el-agresor-sexual/

Acosta, P. (2023). *Los rasgos de personalidad y actos delictivos*. *Centro de Educación Virtual. PUCE*. https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/los-rasgos-de-personalidad-y-actos-delictivos/

Acosta, P. (2023). *Trastornos parafílicos*. *Centro de Educación Virtual. PUCE*. https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/trastornos-parafilicos/

American Psychological Association [APA]. (2014). Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V). Editorial Médica Panamericana.

Ayón, M. R. [Ed.]. 2019. *Biología Forense*. Opera lilloana, Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina.https://www.lillo.org.ar/revis/opera-lilloana/2019-ol-v54.pdf

Balderrama, M. (2003). *Contexto Histórico de la Biología Forense.* Colegio de Especialistas Forenses. https://coesfo.mx/blog/f/contexto-hist%C3%B3rico-de-la-biolog%C3%ADa-forense

Baldwin, J. (2019). The role of forensic science in criminal investigation. *Journal of Forensic Sciences*, 64(2), 412-418.

Botella, M., y Dorado, E. (2016). Antropología Forense: concepto, revisión histórica y estado actual. Universidad Complutense de Madrid. https://www.ucm.es/ediciones-complutense/file/antropologia_forense?ver

Burgos, A. (2010). La Criminalística y su importancia en el campo Forense. Revista Digital de la Maestría en Ciencias Penales de la Universidad de Costa Rica, 2.

Campohermoso, O., y Silva, W. (2013). Medicina Legal y Forense: Editorial Original San José.

Cartagena, J., Donat, E., Barrero, R., Andreu, E., Cartagena- Daudén, I., y Miró, A. (2016). Manual de Medicina Legal para Juristas: Editora Ortega S.R.L.

Corr, P.; Matthews, G. (2012). The Cambridge Handbook of Personality Psychology. Cambridge University Press.

Correa, A. (2018). Odontología Forense: Editorial Flores.

Edmon, G. (2013). "Just Thruth? Carefully applying History, Philosophy and Sociology of Science to the Forensic use of CCTV Images". Studics in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences (núm. 44, pág. 80-91).

Fiscalía General de la República del Salvador. (2017). Manual de procesamiento de la escena del delito.

Francia, C. A., Coolidge, F. L., White, L. A., Segal, D. L., Cahill, B. S. y Estey, A. J. (2010) Personality disorder profiles in incarcerated

male rapists and child molesters. *American Journal of Forensic Psychology, 28*(1), 1-13

García, J. (2018). *Introducción a las Ciencias Forenses.* Universitat Oberta de Catalunya.

González, L. (2011). Trastorno de la personalidad: Influencia sobre la conducta delictiva y repercusiones forenses en la Jurisdicción Penal. Universidad Complutense de Madrid.

Groth, A. (1979). *Men who rape.* Nueva York, Plenum Press.

Hunter, J., Hazelwood, R., & Slesinger, D. (2000). Juvenile-perpetrated sex crimes: Patterns of offending and predictors of violence. Journal of Family Violence, 15 (1), 81-93.

Johnson, C., & Brown, D. (Eds.). (2021). *Forensic science and criminal investigation*. Cambridge University Press.

Knight, R. A., y Prentky, R. A. (1990). Clasificación de los delincuentes sexuales. Manual de Agresión Sexual, 23–52. doi: 10.1007 / 978-1-4899-0915-2_3

Larrotta, R., y Rangel-Noriega, K. J. (2013). Agresor sexual. Aproximación teórica a su caracterización. Informes Psicológicos, 13(2), 103-120.

Lencioni, L. (2005). Sexología y Tocoginecología Médico Legal (1° ed.). CORPUS.

López, W., Obed, E., Gómez, C., y Gómez, D. (2017). *Principios de las Ciencias Forenses*. [Universidad Rafael Landivar].

Luna. A., y Laborda, M. (2016). Orígenes e Historia de la Odontología Legal y Forense. Universidad de Murcia. https://www.um.es/documents/4874468/15799586/tema-1.pdf/52d5d09f-7aaa-4666-8ef4-094ea4bc8373

Marshall, W. (2001). *Agresores sexuales.* Barcelona: Ariel.

Ministerio del Interior de España. (2006). *El control de la agresión sexual: Programa de intervención en el medio penitenciario.*

Núñez de Arco, J. (2014). *Medicina Legal y Criminalística* (3 ed). Editorial El Original.

Ramos, V. (2019). Odontología forense y su aplicación en la criminalística. Visión Criminológica- Criminalística. https://revista.cleu.edu.mx/new/descargas/1904/Articulo10_odontologia-forense.pdf

Smith, A. B. (2020). Advances in forensic technology: Impact on criminal investigations. *Forensic Science Review*, 32(1), 55-67.

Tortora, G. J., y Derrickson, B. (2012). *Principios de anatomía y fisiología* (13a ed.). Médica Panamericana.

Valencia, O.L. (2015). *Reincidencia y caracterización de los agresores sexuales en tratamiento penitenciario* (Tesis doctoral). Universidad complutense, Madrid, España.

Vásquez, B. (2005). Manual de Psicología Forense. Madrid: Síntesis.

Waterhouse, G. F., Reynolds, A., y Egan, V. (2016). Myths and legends: The reality of rape offences reported to a UK police force. The European Journal of Psychology Applied to Legal Context, 8, 1-10.

World Health Organization [CIE-10]. (2000). Guía de bolsillo de la clasificación CIE-10: clasificación de los trastornos mentales y del comportamiento. Editorial Médica Panamericana.



Módulo de Ciencias Forenses, se publicó en el mes de noviembre de 2026.

ISBN: 978-9907-852-66-0

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Leonor Jacqueline Moreano Jara :

Psicóloga Clínica con formación de cuarto nivel en Psicología con mención en Psicología Forense y Peritaje Psicológico, Diplomado en Terapia Cognitivo Conductual. Experiencia en evaluación, diagnóstico, intervención psicológica y análisis del comportamiento desde una perspectiva clínica y forense. Como docente apasionada, busca inspirar a sus estudiantes y contribuir significativamente a la sociedad, combinando su sólida formación en psicología clínica y forense para abordar de manera integral y multidimensional los desafíos en salud mental. Cuenta con producción científica publicada en revistas especializadas y participación como evaluadora par en procesos de revisión científica bajo sistema de doble ciego

MÓDULO DE CIENCIAS FORENSES

Estimado lector, sumérgete en el intrigante campo de las Ciencias Forenses con este manuscrito, donde explorarás la intersección entre ciencia, técnica y justicia en la resolución de crímenes y la prevención de delitos. Al explorar sus páginas, descubrirás las distintas disciplinas que forman parte de este campo tan diverso, desde la criminalística hasta la psicología forense y cómo cada una aporta a esclarecer la verdad detrás de los delitos. Este libro no solo te brindará un conocimiento profundo sobre los métodos y técnicas empleados en la investigación criminal, sino que también te motivará a reflexionar sobre la relevancia de la justicia y la prevención del delito en nuestra sociedad.

El módulo fue desarrollado para la capacitación y aprendizaje teórico-práctico de los estudiantes en base al aprendizaje colaborativo y por proyectos. Se presenta un enfoque educativo que combina la teoría con actividades prácticas, permitiendo a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto real.

El documento también incluye recursos adicionales diseñados para complementar la formación teórica y proporcionar una comprensión más profunda de los métodos utilizados en la investigación criminal.
Para lograr este objetivo, se ha llevado a cabo una exhaustiva recopilación de información de diversas fuentes académicas. Esta metodología permite integrar perspectivas variadas y actualizadas, enriqueciendo así el análisis y la comprensión del tema en cuestión.

GRUPO BLR

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

ISBN: 978-9907-852-66-0



Módulo de Ciencias Forenses, se publicó en el mes de noviembre de 2026.

ISBN: 978-9907-852-66-0

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

BIOGRAFÍA DEL AUTOR

Leonor Jacqueline Moreano Jara :

Psicóloga Clínica con formación de cuarto nivel en Psicología con mención en Psicología Forense y Peritaje Psicológico, Diplomado en Terapia Cognitivo Conductual. Experiencia en evaluación, diagnóstico, intervención psicológica y análisis del comportamiento desde una perspectiva clínica y forense. Como docente apasionada, busca inspirar a sus estudiantes y contribuir significativamente a la sociedad, combinando su sólida formación en psicología clínica y forense para abordar de manera integral y multidimensional los desafíos en salud mental. Cuenta con producción científica publicada en revistas especializadas y participación como evaluadora par en procesos de revisión científica bajo sistema de doble ciego

MÓDULO DE CIENCIAS FORENSES

Estimado lector, sumérgete en el intrigante campo de las Ciencias Forenses con este manuscrito, donde explorarás la intersección entre ciencia, técnica y justicia en la resolución de crímenes y la prevención de delitos. Al explorar sus páginas, descubrirás las distintas disciplinas que forman parte de este campo tan diverso, desde la criminalística hasta la psicología forense y cómo cada una aporta a esclarecer la verdad detrás de los delitos. Este libro no solo te brindará un conocimiento profundo sobre los métodos y técnicas empleados en la investigación criminal, sino que también te motivará a reflexionar sobre la relevancia de la justicia y la prevención del delito en nuestra sociedad.

El módulo fue desarrollado para la capacitación y aprendizaje teórico-práctico de los estudiantes en base al aprendizaje colaborativo y por proyectos. Se presenta un enfoque educativo que combina la teoría con actividades prácticas, permitiendo a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto real.

El documento también incluye recursos adicionales diseñados para complementar la formación teórica y proporcionar una comprensión más profunda de los métodos utilizados en la investigación criminal.
Para lograr este objetivo, se ha llevado a cabo una exhaustiva recopilación de información de diversas fuentes académicas. Esta metodología permite integrar perspectivas variadas y actualizadas, enriqueciendo así el análisis y la comprensión del tema en cuestión.

GRUPO BLR

Grupo Editorial BLR
Ecuador
Cel: +593 98 320 4362
https://grupoblr.com/
publicaciones@grupoblr.com

ISBN: 978-9907-852-66-0