



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS



Del signo al hecho. Bases anatómicas, criminalísticas y médicas del estudio de lesiones craneales para la antropología forense.

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE
MAESTRO EN ANTROPOLOGÍA
P R E S E N T A
EDGAR GAYTÁN RAMÍREZ

DIRECTORA DE TESIS: DRA. MARÍA VILLANUEVA SAGRADO

CIUDAD UNIVERSITARIA, D.F.

2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria 1:

A quienes viven interminablemente levantando nuestro mundo de los escombros abandonados por otros.

Dedicatoria 2:

A todos los miembros de mi gran familia "mexicano-chilena".

AGRADECIMIENTOS

El ejercicio personal de investigación es también un esfuerzo de muchos, por tanto, resulta imposible mencionar al conjunto de actores que se vieron involucrados directa e indirectamente en la producción de ésta tesis.

En primer lugar quiero agradecer la ayuda de mi tutora, por segunda ocasión, la Dra. María Villanueva, quién con dedicación, compañía y mucha paciencia, me entrego mucho apoyo anímico y sabiduría.

Un especial agradecimiento a mi compañera Varinia Barría, quién me brindó incontables veces su tiempo y me aportó su punto de vista a través de diálogos y reflexiones en aspectos metodológicos durante la escritura de la tesis. Otra vivencia muy similar la tuve con el Mtro. Carlos Jácome, con quien compartí dos años de maestría y experiencia laboral en tan fascinante área antropológica. Un profundo agradecimiento al Lic. Samuel Fuentes, por dedicarme largas horas de desvelo en la enseñanza y corrección de conceptos afines al derecho penal y afinar la redacción.

Siempre estarán en mi memoria por supuesto, la Dra. Josefina Mansilla, con quién he intercambiado experiencias en la investigación y publicación, esperando que dicha relación se continué en el futuro.

A los sinodales Dr. Luís Alberto Vargas, al Dr. José Luís Vera, y a la Mtra. Abigail Meza por su amabilidad y confianza.

Por último agradezco a los licenciados, médicos y especialistas, que dedican su vida a la investigación forense, tanto en Ciudad Juárez como en Chihuahua, en especial a la antropóloga Yessmin Antillón y al Lic. Aragonés, por su confianza, en permitirme acceder libremente a los archivos médicos y protocolos de investigación judicial del SEMEFO de la Procuraduría del Estado de Chihuahua.

Por último, agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, y a todas las personas anónimas que la conforman, y posibilitan que la ciencia antropológica se continué desarrollando, en especial a quienes facilitan los medios y recursos para que las nuevas generaciones prolonguen tan importante ciencia humana.

ÍNDICE

Agradecimientos

PREÁMBULO.....

5

INTRODUCCIÓN.....

10

CAPÍTULO I. La antropología forense y el cuerpo como evidencia.

1.1. *Antropología física, cuerpo y crimen*

17

1.2. *Una antropología forense en el siglo XX*

24

1.3. *La antropología aplicada al medio forense*

27

1.4. *Cruce de caminos. Antropólogos médicos y médicos antropólogos*

31

CAPÍTULO II. La muerte: sus causas y sus efectos.

2.1. *De indicios, evidencias y pruebas en la investigación criminal*

34

2.2. *Consideraciones sobre el principio de causa de muerte*

41

2.3. *Aspectos médico-legales de la muerte*

46

2.4. *Carácter antropológico de la muerte*

50

CAPÍTULO III. El tejido conectivo más persistente

3.1. *Los traumas, las heridas y las lesiones*

52

3.2. *Traumatismos al tejido óseo*

62

3.3. *El intervalo, antemortem, perimortem y posmortem*

67

3.4. *Lesiones craneales y cráneo-cerebrales*

74

CAPÍTULO IV. Datos sobre la violencia en Ciudad Juárez. Estudios de caso

4.1. *La muerte en Ciudad Juárez*

95

4.2. *Casuística. Lesiones cráneo-cerebrales*

98

4.3. *Resultados y consideraciones finales*

136

4.4. *Consideraciones generales para la antropología forense en la investigación criminal*

152

CONCLUSIONES

156

BIBLIOGRAFÍA

159

INDICE DE FIGURAS

167

ANEXO ANATÓMICO

169

I. *El cráneo y su contenido*

PREÁMBULO

Los contenidos vertidos en esta tesis, luego de ser integrados en un solo eje rector, conectan tópicos tanto de orden discursivo como de carácter práctico provenientes de distinta procedencia. Nuestro intento es amalgamar dos grandes corrientes de la antropología, las cuales se expresan cotidianamente en un mismo pero multifacético entorno: aquél en donde prevalecen los delitos, los crímenes de guerra, los de Estado y los de lesa humanidad. Los factores que nos condicionan se perpetúan interminablemente hasta traspasarnos, aún cuando la postura ha sido abordada anteriormente, es de reconocer la dificultad en reunir ambas líneas en una sola postulación. Sobre dicho eje de integración, la primera corriente, a la cual hago referencia, es la llamada *antropología de la muerte*, un campo amplio, complejo y de antigua investigación etnográfica, y la segunda, es la *antropología forense*, con una considerable historia científica ampliamente instalada en el ámbito jurídico y en la investigación académica.

Adentrarse en cualquiera de estas dos corrientes o líneas de estudio, tanto por el lado de la simbolización de *la muerte* como en su tratamiento científico, en principio, obliga a reflexionar sobre cómo se representa colectivamente dicho fenómeno en nuestra cultura, cómo se maneja en el interior de las instituciones y por último que interpretaciones colectivas se suscitan en cada grupo.

Un énfasis especial requiere el tema de la “muerte violenta” y sus indeseadas consecuencias, tanto biológicas como sociales. Los daños y la muerte causada por la violencia son el resultado de una serie de factores de diversa índole; biológicos, psicológicos, sociales, educacionales, económicos, políticos y legislativos. Por tanto, el problema de la violencia en las sociedades actuales, se ha convertido en la principal causa de defunción en sectores poblacionales focalizados. Por ello, para ser erradicada, primero es necesario entender sus causas y sus consecuencias a los distintos niveles en los cuales se manifiesta. La antropología forense se acerca al fenómeno de la muerte violenta por dos razones fundamentales, la primera de ellas está dada por su relación con el área penal, y la segunda, porque su materia de interpretación recae sobre los restos óseos humanos.

El campo penal en realidad es muy amplio y está integrado por muchas áreas bien delimitadas. En esta tesis nos referimos, particularmente, así a los delitos graves como a las violaciones de los derechos tutelares fundamentales. La intervención antropológica forense, reservada al aporte de información probatoria para quienes se encargan de perseguir el delito e impartir justicia en contextos criminales, es una de sus manifestaciones exclusivas; pues otra de ellas, igualmente muy extendida internacionalmente, se da como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial, cuando se abren los canales legales para castigar los crímenes de guerra denunciados, que incluyen los crímenes de Estado, los de genocidio y los de lesa humanidad¹. En Latinoamérica este acontecimiento, dio paso a la formación de distintos equipos, bufets y asociaciones científicas vinculadas a organizaciones “desinteresadas” y comprometidas con la denuncia de tales atropellos, lo cual logró iniciar varios procesos legales, sobre todo en Japón, África, Europa del Este y en América: Argentina, Guatemala y Perú, en una atmósfera de impunidad gubernamental e inacción estatal.

Ahora, con respecto a la perspectiva epistemológica de la llamada antropología de la muerte, ésta se sustenta en una óptica interdisciplinaria, que se esmera por abarcar la mayoría de las otras visiones relacionadas con dicho fenómeno: la biológica, la social, la legal y la psicológica. Esta búsqueda interdisciplinaria del fenómeno de la muerte, parte de un intento sustantivo por comprender, explicar y manejar nuestra propia vida. De hecho, puede sostenerse que a través de la muerte se definen procesos de identidad y alteridad, al igual que se construyen y reconstruyen prácticas culturales. En este sentido, la muerte se comprende como un símbolo universal del hombre que nos aproxima a la comprensión del mundo que nos envuelve.

Pero no puede olvidarse que la simbolización de la muerte es, también, parte de la naturaleza humana, lo cual se diferencia notablemente de la que se refiere a otras especies animales. A medida que la especie humana fue evolucionando, toda su biología fue modificándose, de la misma manera que sus capacidades cognoscitivas se fueron diferenciando; y este principio es necesario para adquirir nuestra conciencia del ser. La capacidad reflexiva del hombre derivó en un pensamiento abstracto sobre la muerte, el cual incluye la noción de finitud, noción que, a su vez, involucra necesariamente, los conceptos de tiempo y espacio (Vincent, 1983).

¹ Definidos en el Estatuto de la Corte Penal Internacional como cualquiera de los actos siguientes cuando se cometen como parte de un ataque generalizado o sistemático contra la población civil y con conocimiento de dicho ataque: asesinato; exterminio; deportación; tortura y desaparición forzada (Müller, 2003).

La muerte como fenómeno incuestionablemente natural y social, adquirió un carácter en cierto sentido más autónomo, que no se contradice con la construcción de la identificación primal de lo vivo y lo muerto. La diferencia entre uno y otra, crea una identidad, y ésta, a su vez, una definición de cada uno de esos procesos.

La visión materialista enuncia la idea de la muerte como esencia de la propia vida y encuentra su justificación, así como su categorización, en la muerte real, física y tangible, en el cadáver que la confirma irrefutablemente, ya que éste es la materia inerte que representa la muerte biológica, el cese total de las funciones orgánicas, esto es, la extinción definitiva y absoluta del individuo.

Pero por otro lado, bajo una segunda perspectiva, que es la ecológica, vemos que aquel cadáver inerte (conforme a la visión anterior), experimenta una interacción con el ecosistema, durante su descomposición, pasando a formar parte íntima de un proceso mayor de transformación, degradación y reincorporación consubstancial a los ciclos entrópicos de la naturaleza. En esta interpretación bio-ecológica, destaca Weissman y sus sucesores, quienes enunciaron que la característica de lo orgánico, o mejor dicho de la vida, es la perennidad, la inmortalidad, y no la muerte (Morin, 1994)

En términos antropológicos, la muerte brinda un sentido de identidad al sujeto, nos remite a la noción de pertenencia, como en el caso de los ancestros, de ubicarnos en una línea continúa entre ellos (los muertos) y nosotros (los vivos).

La preocupación funeraria y legal respecto del cadáver, como práctica humana, se caracteriza por una relación tanto tangible como intangible con el difunto, en donde se asigna un espacio sacralizado como lugar común que deberá tener el muerto (tumbas, cementerio, parques del recuerdo, etc), todo lo cual tiene una significación que va de la mano con el pensamiento religioso y, por ende, conlleva referentes sociales de carácter particular. Así, la práctica fúnebre cumple la finalidad de discriminar entre la parte somática y la parte anímica, aislando y sepultando a la primera, y reviviendo o divinizando a la segunda, tanto a través de los ritos como de las invocaciones y de las creencias.

Aquí nos encontramos con la práctica de la antropología forense como auxiliar, tanto de carácter científico como de carácter humano. Los casos de desaparecidos o los restos óseos no identificados, pasan a constituir la materia prima del especialista en osteología humana. Así, el objetivo principal de dicho especialista es el de aportar información que contribuya a la determinación de la identidad del cadáver, y también descifrar lo ocurrido en torno a él. En este aspecto, las ciencias forenses abogan, entre

otras consideraciones, por el resguardo del bienestar de la sociedad y del individuo, como es el derecho de éste a morir con dignidad, de acuerdo a su identidad y antecedentes.

Para el antropólogo o especialista en restos esqueléticos, la dimensión biológica del cuerpo, que persiste tiempo después de iniciarse la descomposición y modificación cadavérica, se transforma en la única evidencia y fuente de información de los hechos acontecidos en el pasado reciente o remoto.

De este modo, en cualquiera de los campos de aplicación mencionados, existen espacios de experiencia humana, que sólo pueden ser vistos a través de un enfoque biocultural; comprendiendo la vida social del individuo desde su nacimiento y su evolución ontogénica como una compleja interacción de eventos ambientales y genéticos modificables así el uno como el otro. De tal modo, buscamos entender cómo el complejo entramado de experiencias humanas, se refleja en el cuerpo vivo y también en el cuerpo muerto, con modificaciones, alteraciones, mutilaciones, patologías y muerte. También, conocer las prácticas culturales que igualmente modifican la naturaleza del cuerpo ya fallecido, interviniendo en momentos anteriores a la inhumación, para desviar la atención de los procesos de descomposición, o reutilizándolos para fines y propósitos rituales o religiosos, en muchos casos vitales para la consolación de familiares y deudos, y también para la confirmación de las creencias sociales sobre la prolongación de vida en un hipotético más allá.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, debido a una gran mediatización televisiva de origen anglosajón sobre el quehacer forense, la figura del especialista que analiza e identifica restos óseos y que, gracias a su astucia y su ciencia, logra resolver el crimen más espinoso, ha generado una idealización y sobrevaloración de la antropología física. Sin importar el grado de veracidad de lo que se muestra en éstos programas, el uso de la antropología física forense en las instituciones de impartición de justicia está proliferado lentamente. Esta situación, ha acarreado consecuencias directas e indirectas sobre la disciplina: por un lado, la antropología recibe indirectamente la validación que el gremio médico le otorga, mientras que directamente, las ciencias forenses le exigen estandarizar sus técnicas de acuerdo a los criterios científicos que comparten dichas áreas.

Si bien, el conocimiento osteológico no es representativo y único de la antropología física, el manejo de restos óseos procedentes de distintos contextos, principalmente arqueológicos, si ha sido exclusivo de ésta. Su enfoque, difiere lógicamente del uso clínico, el cual sobre todo, se orienta a la prevención y curación de los procesos patológicos. No obstante, en la práctica forense, aparece un espacio de contacto y traslape de conocimientos suscitándose entonces conflictos de identidad y competencia entre cada una de ellas, debido a que la medicina como la antropología física comparte saberes generales y comunes del cuerpo humano. De manera consuetudinaria en el ámbito forense, notamos como la primacía de la ciencia médica, frente a otras ciencias humanas, como la propia antropología, está propiciando grandes desafíos como son, la formación de protocolos de actuación y propuestas de intervención e investigación.

Aún cuando los procedimientos y protocolos para la actuación del antropólogo forense, son compartidos entre especialistas independientes, o comunidades científicas avaladas institucionalmente, presentan diferencias importantes entre éstas, lo cual refleja una ausencia de identidad propia y una falta de definir el quehacer de ésta área. Si bien, en los años setenta, a raíz del reconocimiento de nuestra especialidad en el interior de la Academia americana de ciencias forenses (AAFS, por sus siglas en inglés), hoy en día, este proceso de normativización, no le ha otorgado la suficiente

autonomía al antropólogo, en las situaciones que perfectamente entran dentro de su marco de competencia.

En tales circunstancias, y haciendo uso de la ya clásica definición de Dale Stewart (1979) establecemos que, el antropólogo forense aplica su saber anatómico para individualizar e identificar restos óseos desconocidos o cadáveres putrefactos. De tal forma que su papel es coadyuvar en problemas de índole médico-legal. Al mismo tiempo, se plantea que el antropólogo forense tiene la capacidad de arrojar datos que ayuden a determinar la causa y la circunstancia muerte.

A partir de estas definiciones operativas, surge la pregunta que sirve como eje para ejercicio de investigación. ¿Hasta dónde los restos óseos -como objeto de estudio del antropólogo físico-, permiten determinar la causa y circunstancia de muerte, y cuáles son los insumos metodológicos más apropiados para acercarse a dicha determinación?

Este planteamiento, implica reconocer cuales son los obstáculos, las problemáticas, y las necesidades metodológicas, que requieren para acercarse a emitir interpretaciones sobre la causa de muerte en cadáveres putrefactos y restos óseos.

El acercamiento que en este trabajo planteo, es una nueva propuesta nacida de nuestra experiencia y formación como novel especialista en el área forense. No obstante, aquella, no pretende agotar el tema ni negar nuevas posibilidades de abordaje, como quiera que desde ya reconozco cuáles son las problemáticas que deberían trazarse en un futuro inmediato, desde dónde partir y hacia dónde dirigirnos. Como científicos, debemos reconocer hasta dónde la evidencia permite deducir aspectos como la causa de muerte, considerando las limitantes que tiene nuestra materia prima de investigación.

Veamos nuevamente, sobre el concepto relativo a la antropología forense. La definición, la cual alude únicamente a la forma en que el conjunto de métodos y técnicas de la antropología física son aplicados a la resolución de problemas médico-legales. Dentro de esas labores, se encuentra el coadyuvar en la investigación exclusiva en el campo del laboratorio, mediante el análisis de las evidencias que presuntamente conectan algún hecho delictivo.

Esta definición operativa enuncia una relación intrínseca y tradicionalista con la antropología física. Sin embargo, con el fin de no reducirla a un mero bastidor de técnicas antropométricas, algunos autores (Rodríguez, 1994; Morgan, 2005) comenzaron a plantear una antropología forense sustentada en un punto de apreciación más completo y aplicado al fenómeno de la muerte violenta. Esta valoración toma en

consideración, los contextos sociales y políticos vinculados a los hechos violentos, con el objeto de llevar a cabo, con mayor aprecio, el estudio antropológico-forense de los restos óseos desconocidos, tomando así en cuenta su filiación biocultural y su pertenencia a una comunidad dada. De esta manera, se da lugar al desarrollo de una conciencia histórica que debe asistir al antropólogo enfrentado al trabajo forense. No podemos seguir clasificando nuestro quehacer como una mera casuística policíaca, y en vez de ello, hilar los eventos criminalísticos con procesos de continuidad histórica y social de un determinado país, región o comunidad.

En el plano jurídico, en general la inmensa mayoría de las propuestas antropológico-forenses –tanto en Latinoamérica, como en Europa, en Oriente y en Norteamérica- se asemejan y/o coinciden en numerosos puntos; es más, algunas de esas propuestas incluso comparten lineamientos y protocolos comunes, pues su labor engloba desde la ubicación, protección, fijación, rescate y custodia de los indicios, hasta la organización, el análisis y los estudios de ellos en laboratorio.

En terreno y en laboratorio, el primer objetivo del antropólogo forense es individualizar biológicamente el esqueleto hallado. Esto significa, por un lado, interpretar los caracteres anatómicos para determinar su sexo, estimar su edad y estatura, determinar su complejión, valorar estigmas ocupacionales y profesionales y, por último, diagnosticar su filiación étnica o grupal. En segundo lugar, el antropólogo forense debe centrar su atención en reconstruir una historia de vida y de muerte.

En segundo lugar, el origen, el mecanismo y la modalidad de muerte que se examina, al constituir uno de los objetivos más esenciales de la investigación criminal, pasa a tener la más relevante trascendencia. Así lo evidencia el hecho de que los importantísimos datos que aportarán los exámenes que se practican, habrán de tener alcances decisivos en las consecuencias jurídicas y sociales del suceso que se investiga.

En este problema necesitamos poner la máxima atención durante las pesquisas investigativas y, al mismo tiempo, ampliar el conocimiento en torno a la interpretación y al estado de las lesiones que lleguen a afectar el plano óseo del occiso. Hay que detectar qué factores se involucraron en un agravio de esta naturaleza, y cuáles son las características de la violencia ejercida sobre la víctima, relacionándola incluso con su contexto social.

Nuestra propuesta plasmada en esta tesis intenta ir más allá del nivel descriptivo de las lesiones, buscando el verdadero sentido de la interpretación antropológica sobre los factores que inciden en el fenómeno criminal. De este modo el antropólogo podrá

dar cuenta de los resultados y de las posibilidades de su estudio, al articular su conocimiento osteológico con su saber biomédico. En otras palabras, esto significa manejarse en un contexto de correlación del plano óseo antedicho con los tejidos y estructuras blandas del organismo. Como parte del conocimiento que debe poseer el antropólogo físico, está el que sepa, además, reconocer y diferenciar la naturaleza y características de las lesiones, teniendo presente sus circunstancias etiológicas, -tanto internas como externas, tanto anteriores como concomitantes con el hecho delictuoso-, así como la condición patológica vinculada al evento traumático.

Sin embargo, aquí no se detiene la información que proporcionan los restos óseos. Las lesiones o las fracturas de los huesos adquieren un nivel distinto de alteración y repercusión somática, según sea el área que se hubiere afectado y según sea la naturaleza de las estructuras orgánicas adyacentes. Para ello, proponemos diferenciar las distintas regiones corporales que contienen estructuras que fisiológicamente tienen mayor trascendencia en la sustentación de la vida. Pueden presentarse lesiones como los politraumatismos que, obligadamente, impliquen un alto grado de destrucción corporal, el cual inevitablemente provocará la muerte de la víctima; en tanto habrá otras que no tendrán como resultado la muerte del sujeto.

Sin duda, existen lesiones que necesitan de un tratamiento exploratorio integral. En esa exploración deben indagarse, las eventuales conexiones que el sector traumatizado pudiere tener con otras áreas de alta sensibilidad cuyo daño pudiere conducir a la extinción de la vida. El conocimiento de esa conexión es fundamental para determinar la vinculación etiológica entre el traumatismo experimentado por la víctima y su muerte eventual.

Basados en lo anteriormente descrito, planteamos que en este estudio sobre las lesiones que atañen directamente al sistema óseo, se debe considerar la totalidad de la anatomía estructural a nivel macroscópico y microscópico.

Como parte de la metodología de esta investigación, nos propusimos revisar los archivos clínicos de personas lesionadas y los dictámenes médico-legales de cadáveres con presencia de traumatismos craneoencefálicos, incluidos politraumatizados. Estos antecedentes los obtuvimos directamente en el Servicio Médico Forense de Ciudad Juárez y Chihuahua. Además, llevamos a cabo un minucioso cotejo sobre los dictámenes de necropsia efectuados por los médicos legistas respecto de diferentes occisos. Dicho estudio lo desarrollamos en el marco de las investigaciones periciales practicadas durante una temporada de campo de julio a septiembre del 2005 y en mayo

del 2006 en la ciudad de Chihuahua y en Ciudad Juárez, a invitación de la Fiscalía Especial para la Investigación de los homicidios perpetrados a mujeres en Ciudad Juárez.

En el primer capítulo, revisamos los momentos claves que vieron el nacimiento de la Antropología criminal en Europa y América, para entender que, dentro de un contexto social e ideológico, se generaron los cambios estructurales que afectaron a la gobernabilidad y el nuevo orden penal surgido de las concepciones más humanitarias de la Revolución Francesa. En aras de explicar la criminalidad nata del individuo, la presencia médica y antropológica en el campo penitenciario estuvo justificada durante un periodo de gran interés para la construcción del Estado nacional mexicano. No es de extrañar, entonces, que durante el período de crecimiento científico -testificado históricamente durante el siglo XIX- el pensamiento positivista gozara de un gran prestigio social y político. Esta concepción alcanzó a influenciar el discurso biologicista que explicaba la criminalidad nata del sujeto y, al mismo tiempo, participó de las reformas introducidas a las leyes penales. Los pioneros de la antropología criminal dieron origen, en suma, al conocimiento de las manifestaciones del delito y sus múltiples expresiones de la conducta antijurídica. Así vemos cómo el elemento de mayor predilección e interés entre los médicos, los criminólogos, los juristas y los antropólogos positivistas del siglo XIX, fue la sistematización de los caracteres fisonómicos del delincuente, asociados a sus conductas propensas a la criminalidad.

Con el advenimiento de otras corrientes criminológicas propias del siglo XX, y dotadas de variantes psicológicas y sociológicas, desaparecieron nominalmente las prácticas lombrosianas sobre los determinantes atávicos del comportamiento violento. Las experiencias médicas de la época anterior al siglo XX, impregnadas de una antropología de corte estrictamente raciológica -y ajena a otros aspectos que ahora son eje de la antropología física contemporánea- compartieron escenario en la producción de una tipificación biomédica de las lesiones y de sus consecuencias físicas en el individuo, trasuntándose su tratamiento jurídico en los nuevos códigos de derecho penal y de procedimiento penal.

Dentro de la temática de este mismo capítulo, también abordó las confusiones que se producen en la práctica profesional de las llamadas ciencias penales (criminalística, criminología, policía científica, policía técnica, policilogía y medicina legal) se refieren a los procedimientos y a los saberes que acompañan métodos y objetivos muy distintos entre sí. Por ello, también resulta de gran importancia conocer la

distinción entre un antropólogo forense, un patólogo forense, un médico forense y un criminalista. Las consideraciones con respecto a estas distinciones, no parecen tener en teoría mayor desajuste intrínseco. En efecto, las propias definiciones y conceptos que allí se contienen, contribuyen a evidenciar la verdadera dificultad tanto en los procedimientos como en su práctica separación de funciones o aún en la incapacidad por llevar adelante un trabajo conjunto y coordinado.

En el segundo capítulo, abordo la integración de aquello que consideré necesario para revisar cabalmente el tema de las lesiones, desde la traumatología clínica hasta las clasificaciones de orden criminalístico. Trato en él varios de los elementos anatómicos integrales, criminalísticos y médicos que son elementales en el tratamiento de las heridas craneales, desde el punto de vista de la medicina legal y, por ende, lo que sería su abordaje desde la antropología forense.

Este capítulo concluye con mi propuesta metodológica sobre la forma de investigación de lesiones craneales, la cual surgió de los casos revisados en el Servicio Médico Forense de la Procuraduría del Estado de Chihuahua y Ciudad Juárez de México.

En el capítulo tercero se estructura la parte casuística de nuestra tesis. Aparecen uno a uno los casos forenses observados y tratados en los Servicios Médicos Forenses antes citados.

La importancia concerniente al estudio de casos (según el autor Yacuzzi, 2005), brinda una herramienta de investigación de suficiente profundidad sobre los fenómenos tratados. Los datos que aporta el caso, amplían las características que les son constitutivas, describiendo cabalmente el objeto y participando de la definición de la esencia del fenómeno. Es importante aclarar, que la validez de los estudios de casos en la construcción de modelos teóricos, no está sujeta a la cantidad de experiencias analizadas, ni tampoco su fiabilidad se sustenta por la vía de la generalización de la casuística especificada.

La investigación sobre experiencias concretas, provino de dos distintas fuentes. Los primeros fueron estudiados en el medio forense, mientras que la segunda fuente fue examinada dentro del área clínica, en urgencias traumatológicas del Seguro Social. El flujo de eventos traumáticos, en los centros de atención clínica, es muy alto por el nivel creciente de la violencia en la Ciudad de México, la tasa de accidentes laborales y de las vías de circulación. La intención de la investigación de archivos clínicos, en los casos revisados en los servicios de urgencia, no serán incorporados individualmente, mas bien

pasan a formar parte del conocimiento médico en torno a las respuestas fisiológicas previas a la muerte de la víctima de un traumatismo craneoencefálico. Por tanto, la información de cada uno de ellos no se explicita en la tesis.

La exploración de los casos, fue posterior al diseño del marco teórico-conceptual. Pero conforme fue mostrando el estudio sus avances, se hizo necesario ir replanteando algunos tópicos, anteriormente desatendidos. La nitidez del estudio estuvo entonces bajo constante vigilancia.

Para darle fortaleza a la propuesta, al final de este trabajo se anexó, a modo de suplemento, el estudio anatómico correspondiente a la sección encefálica. La idea de incorporarlo es brindar los elementos que son imprescindibles y que facilitan la consulta del lector. Por razones obvias, la base anatómica es una pieza fundamental de la estructura de esta propuesta. Un método de interpretación sustentado en la correlación entre los signos resultantes de un evento traumático, requiere obligadamente del manejo del cuerpo anatómico en toda su amplitud.

El conjunto de reflexiones que aporta esta tesis, en la búsqueda del reconocimiento de la antropología contemporánea en el ámbito penal, pretende alentar a aquellos interesados en esta apasionante disciplina, para que conozcan cuáles son los alcances y limitaciones técnicas que tenemos como antropólogos, en general, y como antropólogos forenses, en particular. Si queremos tener un espacio de reconocimiento frente al conjunto de las ciencias forenses, se requiere de la participación de todos quienes se interesen en estas materias. Debemos persuadir a esas personas de que nuestra disciplina no es sólo una técnica más de apoyo de otras ciencias, si no que ella posee una rigurosidad auténtica y tan sólida que nos sentimos en condiciones de dialogar, analizar y coinvestigar en las arduas tareas de las llamadas Ciencias Forenses.

CAPÍTULO I

1.1 Antropología física, cuerpo y crimen

...el crimen recluta la inmensa mayoría de sus poríferos en las clases bajas de nuestro pueblo, que pertenecen a la raza indígena, (compuesta) de individuos que tienen los signos característicos de un tipo uniforme y muy poco variado. La identificación actual de los criminales de esa clase, tal como hoy se realiza, es nula, porque la filiación y hasta el retrato de un procesado pueden convenir y en realidad convienen a muchos.

Manuel de la Hoz, 1892

En la cita anterior quedan planteadas dos cuestiones de gran interés para el desarrollo de este capítulo: la evolución de la idea de criminalidad en la ciencia y su impacto en la práctica jurídica. Para comprender el origen de la antropología forense es necesaria la revisión del concepto de criminalidad desde una perspectiva histórica y la relación que la utilización de los métodos y prácticas de esta disciplina tuvo con la ciencia jurídica.

Durante el siglo XIX, a partir de los postulados penales importados de Europa, se adoptó en México la idea de una *criminalidad innata*. Esta idea presuponía la existencia natural de un nexo entre la conducta criminal y el aspecto fenotípico del individuo, negando la existencia de factores socioculturales como agentes desencadenantes del delito. La noción de una criminalidad innata desconocía la acción cultural, y reafirmaba el supuesto carácter natural inmutable y primitivo de los pobres y de los pueblos indígenas, que propendían a comportamientos inapropiados y punibles. La recepción que tuvo la antropometría en el ámbito penal, como una herramienta al servicio del médico, fue en función de establecer las diferencias morfológicas asociadas a características psicológicas que distinguirían a las “razas” humanas.

El segundo aspecto que se desprende del texto del jurista Manuel de la Hoz, se relaciona con la conformación de la nueva “Ciencia del Hombre”, nominación que recibía en aquella época la disciplina antropológica. Enmarcada en concepciones biologicistas, la Historia Natural y la Ciencia Anatómica, fueron las áreas del conocimiento que reorientaron las concepciones acerca del hombre, de su variabilidad biológica y de su relación con el resto del reino animal. La antropología, entonces, se

dio a la tarea de establecer sus propias bases, delimitando su objeto de estudio a la caracterización de los diversos grupos humanos y de aquellas entidades que compartían un supuesto origen común. En esta línea, a mediados del siglo XIX, fue teniendo mayor resonancia -dentro del pensamiento biologicista- el estudio morfocomparativo,¹ apoyado sobre las primeras propuestas taxonómicas de la especie humana.

Al mismo tiempo que en el Estado mexicano se fueron dando movimientos de transformación política inspirados en el liberalismo europeo, se importaron corrientes teóricas de las ciencias sociales y naturales desarrolladas en España, Francia, Italia y Alemania. Estas nuevas ideas se unificaron en función de una nueva concepción del sujeto y de su participación en la sociedad, la que otorgó al individuo derechos y garantías.

A partir de estas transformaciones, el nuevo Estado dejaba de intervenir directamente en la sociedad como una corporación oligarca, en donde el monarca decidía sobre el perdón y el castigo de los individuos. Ahora existía un entramado de reglas y normas, que al ser transgredidas, ponían en operación medidas para canalizar los conflictos a través de la privación de la misma libertad del individuo. En este nuevo Proyecto de Nación, en México se sostuvieron dos tendencias con respecto al tratamiento de los delincuentes, y sobre el discurso social inherente a la sociedad mexicana. Por un lado, la ley promovía la uniformidad jurídica y moral, ignorándose la historia, condición social y origen del delincuente. Y, por otro lado, las ciencias sociales y naturales, influenciadas por las teorías raciológicas europeas, buscaban los determinantes biológicos de la criminalidad en los grupos indígenas (Urías, 2000).

Con la introducción de categorías jurídicas universales a los códigos penales, las singularidades y especificidades sociales, históricas y culturales, fueron desdibujadas. De ese modo, se negaba la realidad indígena dentro del conjunto de la sociedad novohispana, realidad que tanto se distanciaba de la que vivían los descendientes de peninsulares. Cabe mencionar que dichos códigos eran consecuentes únicamente con los supuestos culturales de una minoría.

Los derechos que adquirió el sujeto en este nuevo régimen eran: la presunción de inocencia y el derecho de defensa. Éstos fueron inscritos en un nuevo código penal que establecía una relación proporcional entre delitos y penas, que fueron fijas e iguales

¹ El estudio morfocomparativo se refiere a un método que busca similitudes de forma y función entre elementos de una misma o de distinta naturaleza.

para todos. De estos planteamientos se derivaron consecuencias importantes: se descartó que la tortura fungiera como elemento probatorio; el acusado tenía derecho a saber las causas de acusación y detención, y que ellas se sujetaran a pruebas legales. Se dejaron de considerar como faltas, y ser objeto de una sanción penal, las infracciones a la religión o ciertas modalidades de la moral individual; a su vez se abolió el suplicio como castigo (Urías, 2000).

Con el cambio constitucional, se acompañó la transformación en la percepción del cuerpo, sujeto y responsabilidad de él; se estableció el dogma sobre la “materialidad del cuerpo”, en donde una misma experiencia corpórea podía definir dos principios simultáneamente: curar y enjuiciar.

Así, el cuerpo se convirtió en una fuente de conocimiento y al mismo tiempo en testimonio de la verdad. La participación médica se vio requerida en la caracterización morfofisiológica de las lesiones, mediante un claro diagnóstico y un pronóstico del herido. La noción de un cuerpo sujeto a las leyes de la naturaleza, hacía legítimo percibir con conocimiento y causa, la realidad que se ofrecía al observador, -pero no a simple vista-, y éste requería de un ejercicio cognoscente previamente amaestrado, que implicara distinguir la forma sobre el contenido. Así, lo patológico se vuelve “lesión” localizable, pero sólo identificable a través de los síntomas que el enfermo revela (Jerónimo Miloina, 2006).

En esta ecuación se hilaban los síntomas del herido y los signos leídos por el médico, constituyéndose la experiencia de lo patológico, la enfermedad, las lesiones y las disfunciones, únicamente conseguido por un entrenamiento riguroso de los sentidos.

En la esfera jurídica, el dominio del legislador o del juez, abarcaba determinar la naturaleza de las lesiones, esclarecer las circunstancias, la causa necesaria de muerte, el pronóstico del curso de la lesión, para lo cual requirió una alianza única establecida con la relación de un conocimiento científico discriminador y racional, alejado de los prejuicios sociales y criminológicos. La participación del médico recaía en la “indagación de la verdad clínica”), es decir, encontrar la verdad jurídica a través de la materialidad y el método científico (Miloina *idem*).

Con ésta doble actuación negociada y con beneficio para ambas, aquellas categorías de acusación como eran, la fractura del honor o el insulto a la persona, como representaciones simbólicas de la herida, quedaban puestas en duda. La signatura de la

herida adquirió el carácter de evidencia, lo cual trastocó el concepto del “*hecho*”, sobre el cual descansaba el conocimiento científico: la medida de la justicia. Esta importante reforma constitucional, en parte reforzada con los adelantos médicos, fue eficaz ayuda en el nacimiento de esta búsqueda de la verdad jurídica posibilitada por una verdad clínica.

Ahora, los mismos agravantes o atenuantes durante el ejercicio penal, desincorporaban a la “materialidad” de su castigo, mediante la implementación del régimen penitenciario como mecanismo institucional de control social, pero al mismo tiempo, incorporaban al cuerpo como el testimonio fehaciente para evidenciar el hecho criminal.

Dentro de estas coordenadas sociales y jurídicas, acompañadas de prácticas en los campos de la medicina y la criminología, el arbitraje y la supeditación que tenían las leyes en el régimen monárquico en torno a las penalizaciones arbitrarias y parciales entre los españoles y los nativos, se agravaban por la carencia de un conocimiento médico sobre el tratamiento, legislación y tipificación del delito. La medicina legal aún no gozaba de una tradición académica institucionalizada; sin embargo su opinión se tornó obligada y era exigida por las leyes que demandaban la creación de clasificaciones para diferenciar las lesiones mas allá de la división establecida en el país por el *auto de heridores*² empleado desde el siglo anterior. El eco que lograron dar las ideas de los médicos culminó finalmente en su injerencia directa sobre la dictación de las leyes. A finales del siglo XIX se llega a la elaboración de un proyecto del primer Código Penal, que consideraba de capital importancia las cuestiones de orden médico, para dar una opinión fundamentada en la ciencia biomédica, consistente en un conocimiento que tuviera un carácter de autoridad. En este contexto se deja ver la influencia que ejercían, y que aún mantienen las ciencias biológicas, sobre los discursos socio-políticos (Chauvenet, 1989).

La laboriosa injerencia del Dr. Carpio, cautivó la atención de las autoridades, en la clasificación de las lesiones y las condiciones de ejercicio de los médicos.

Describo a continuación la valoración diferenciada de la penalidad entre los

² Este decreto médico legal, dictado en 1765, si bien establecía la división de lesiones en leves y graves, estas últimas por esencia o por accidente, quedaba pues confundido el daño causado al herido, que ameritaba sanción legal, y el que recibían sus intereses que ameritaban sanción penal, y el que recibían sus intereses que ameritaban sanción civil. Hidalgo y Carpio insistió y consiguió separar el daño causado a la persona y el sufrido en sus intereses (Jerónimo Molina, 2006).

españoles y nativos:

“Que los que dieran heridas leves después de pagar la dieta, curación y costas, sufrirán precisamente la pena de cincuenta azotes...en el principio, y otros tantos al tiempo que conste la sanidad, siendo de color quebrado; si fueren españoles la multa es de \$25.000 y dos meses de cárcel; y siendo pobres cuatro meses de prisión por la primera vez y doble por la segunda; si la herida fuere grave por accidente los primeros (es decir, los de color quebrado),. Después de cincuenta azotes públicamente en la picota, serán condenados a oficina cerrada por espacio de un año, y los españoles eran irremisiblemente por dos años a presidio, por la primera vez y doble por la segunda; si fuere grave la herida por su esencia... a los primeros se les darán cien azotes en forma de justicia e irán por dos años a oficina cerrada, ganando para sí, pagando dieta, curación y costas; y los españoles, además de pagar esto, serán condenados irremisiblemente a cuatro años de presidio... Todo lo cual, debe entender aunque sea una sola herida; y si fueren dos o más, se reserva la Real Sala la facultad de aumentar a su arbitrio la pena de azotes, obraje y presidio, conforme a la calidad y circunstancias del hecho aunque siga la sanidad” (En Cuarón, 1980.p:33).

Por otro lado, dentro del discurso raciológico, predominaban las ideas sobre la degeneración de los grupos raciales, sobre la inferioridad evolutiva de las razas, y es bajo estos esquemas, como se fue construyendo la noción de una transformación educacional, económica, social y política. Hubo entonces que caracterizar a los grupos indígenas, darles un nuevo perfil y otorgarles diferentes condiciones dentro de los nuevos esquemas jurídicos. El indio ahora reaparecía como un nuevo sujeto político, con la condicionante de ser convertido por decreto en ciudadano español, que debía asimilar las categorías de la cultura dominante. La obligación de una inculturación le proporcionaba una existencia dentro del universo social. El discurso era: “debe procurarse que los indios olviden sus costumbres y hasta su idioma mismo si fuera posible. Solo de éste modo perderán sus preocupaciones, y formarán con los blancos una masa homogénea, una nación verdadera” (Francisco Pimentel, en Urías, 2001, p.15).

Sin embargo, la heterogeneidad biológica y la pluralidad cultural ponían en entredicho ese gran avance de la nueva entidad estatal; entre tanto la antropología buscaba en lo más profundo del ser, la naturaleza y el origen de las diferencias. Los huesos y los cerebros fueron el objeto de estudio de la antropología descriptiva, enfocada en determinar los rasgos de ese atavismo criminógeno.

Los distintos discursos sobre la criminalidad, proliferaron en México durante la última parte del siglo XIX y principios del XX; las teorías sobre las razas humanas se

mantuvieron impregnadas por el pensamiento positivista criminológico italiano, cuyas ideas tuvieron resonancia en el medio legal, literario, periodístico y, entre otros divulgadores de la nueva sociedad (Urías, 2000). El discurso de la ciencia reflejó la construcción de un estereotipo que equiparaba la figura del indígena con la del criminal, de tal forma que la difusión de esta relación natural entre el indígena y el sublevado, configuró la idea de la relación entre el atraso y la inferioridad de los grupos pobres con una inclinación natural al desorden. Este mismo discurso se engarzó sobre tres ejes temáticos del pensamiento social y antropológico, que podían ser las claves de la diferenciación biocultural mexicana: la fisiología, la cultura y la lengua, es decir, el aspecto biotipológico, el intelecto, las características morales de las razas y los dialectos indígenas.

Aún cuando la discusión sobre las variantes humanas continuaba arraigada en los “preantropólogos”, enfrascados en el estudio craneométrico comparativo entre poblaciones africanas y europeas; todo con fines de diferenciar las etnias y naciones desde una perspectiva biologicista y su transferencia a lo social. El pensamiento evolucionista de corte poligenista³ tuvo un fuerte eco en la etnología francesa.

Los círculos de estudio de estos primeros antropólogos versaban sobre la naturaleza y el carácter humano; consideraban los presupuestos biologicistas y adaptacionistas sobre las variantes raciales como una emergencia adaptativa directamente relacionada al medio ambiente, cuya inmensa variedad en sí misma es proporcional a la diversidad humana. Asimismo se promovieron ideas sobre las distancias morfológicas, aunque con diferencias verticales en relación al atraso y superioridad de los pueblos. En medio del creciente expansionismo colonial europeo, entra en escena el darwinismo social, una versión alternativa pero inmensamente distorsionada y simplificada de la teoría biológica de la selección natural, cuya base fáctica redondeaba una esfera de pensamientos racistas basados en la naturalidad del hombre.

Diversos elementos del evolucionismo alemán llegaron a México, los cuales fueron muy útiles para proponer políticas eugenésicas, muy acordes con una sociedad donde los caracteres físicos y culturales se inscribían en una jerarquía que permitía clasificar fácilmente a las razas en superiores e inferiores.

³ Los postulados poligenistas proponían un origen diverso y separado de las razas humanas, frente a la posición antagónica de los monogenistas que creían en un origen único para toda la humanidad.

La misma tendencia de investigación sobre los determinantes biológicos de la criminalidad y los atavismos morfológicos, continuaron teniendo resonancia, hasta que se desacreditaron décadas más tarde. Empero, la temática que prevaleció se manifestó durante años con la medición de las morfologías craneales de los “criminales”, quienes mayoritariamente eran mestizos e indígenas, prácticamente reclutados en las penitenciarías. El protocolo era el siguiente: los reos pasaban por una serie de procesos de chequeo, iniciándose en la oficina de antropometría, en donde eran catalogados sistemáticamente bajo los estándares que dictaba la somatología francesa. La ficha de cada reo contenía una fotografía, en norma frontal y de perfil, una descripción de las características faciales externas y el registro dactilar. Posteriormente cuando el reo fallecía, éste era autopsiado para determinar la causa de muerte y se les proporcionaba el segmento craneal a los médicos antropólogos para su ulterior análisis craneométrico. Es así, siguiendo esta práctica, como se llegaron a juntar inmensas colecciones craneales, que, a la fecha, aún están en espera de ser descritas y medidas, por el metro de la craneología.

En México, la práctica craneométrica se influenció significativamente por el checoslovaco Ales Hrdlicka y el estadounidense Frederick Star. Para que se diera el consecuente desarrollo de la antropología física mexicana, junto con Nicolás León (considerado el padre de la antropología física mexicana) ellos establecieron la orientación clasificatoria y el enfoque anatómico que dominaba la corriente de antropología física extranjera practicada por los médicos y naturalistas europeos. Las ideas raciales encontraron espacio en los estudios sobre reos y restos óseos antiguos hallados en México, y que, a su vez, dieron una pauta en la tradición de pensamiento acerca del mundo indígena, tocando simultáneamente otras interrogantes sobre las condiciones jurídicas, históricas y culturales de los pueblos que vivían en el atraso (Urías, 2000).

Es así como la antropología física en México, muy vinculada a los museos, se mantuvo durante un largo tiempo añadida al servicio del sistema judicial y penitenciario, enmarcada exclusivamente en la somatología y en la craneología. Los médicos antropólogos sobredimensionaron el estudio de los cerebros y cráneos, al punto de darle explicación a las asimetrías craneales como manifestaciones de signos atávicos heredados. La idea medular radicaba en sostener una proporción directa del grado de civilización y el perfeccionamiento de los individuos y razas (Urías, 2000).

Los mismos estudios que defendían estas preconcepciones enraizadas en la conciencia pública, postularon ideas eugenésicas, que insistían en prejuicios biologicistas, sobre atavismos identificados en la anatomía craneana de los mestizos e indígenas mexicanos; esta práctica muy difundida en México, marcó una tendencia que proliferó en los servicios penitenciarios.

Este contexto de auge de positivismo criminológico, de influencia española e italiana, se deja sentir sobre los juristas mexicanos de la última parte del siglo XIX. Sus ideas básicas se reducían a ver una forma de locura moral, observada directamente en las patologías sociales, en donde se hallaba el alcoholismo, la prostitución, la homosexualidad. Sin embargo, la mayor fuerza del positivismo mexicano se dio posteriormente con la influencia a mediados del siglo XX, del exilio republicano español, con la llegada de grandes criminólogos y abogados, quienes tuvieron una influencia determinante en médicos y criminólogos de renombre como Quiroz Cuarón y Lucio Mendieta, fundadores de la revista *Criminalia* (Urías, 2000).

Recientemente, en la década de los setenta, hubo interés en algunas técnicas de identificación craneofacial, provenientes de Alemania y Norteamérica; éstas fueron corrientes enraizadas fuertemente en el pensamiento evolutivo y desacreditaban enérgicamente el pensamiento positivista criminológico. Al respecto, hay poca información en México sobre las primeras aplicaciones en estas áreas. Hoy en día persisten algunas publicaciones aisladas, escritas en su mayoría por médicos; ejemplo de esto es el estudio sobre “Métodos de superposición radiológica craneal con fines de investigación identificativa”, publicado en *Criminalia*, misma revista que auspició a los médicos antropólogos interesados en el área de la antropología criminal. Por último, cabe señalar que en materia de lesiología, su confeccionamiento tomó mayor entusiasmo y rigurosidad al describir las lesiones acaecidas en cráneo, en donde se inscribían todo tipo de agresiones, desde las heridas por arma de fuego y arma blanca producto de una circunstancia violenta, hasta aquellas que por efecto de alguna práctica ritualizada, como son las trepanaciones, requerían distinta clasificación. Tanto como se fueron incorporando al análisis antropológico aspectos de salud y medicina, y a la par que se fue escudriñando la fisiología microscópica del tejido óseo, la antropología física se adentró a una nueva fase de desarrollo, caracterizada por múltiples disertaciones y nuevas preguntas para plantearse.

1.2 Una Antropología forense en el siglo XX

Nuevamente, haciendo uso de la historia, en este apartado situaremos y contextualizaremos los sucesos y los acontecimientos sociales vinculados con la conformación de la antropología física en Estados Unidos. Ello, nos permitirá entretejer el hilo que conduce al entendimiento de la formación de la antropología física forense contemporánea en el ámbito Latinoamericano, la cual se vió influenciada en todos sus niveles por la antropología americana.

A principios del siglo XX, en Estados Unidos, se deja ver una fuerte tradición de la antropología aplicada a los contextos forenses, con el advenimiento de las otras ciencias que manejaban el tema de la criminalidad, las cuales asimismo estaban relacionadas con el conocimiento del cuerpo humano, vivo o muerto.

Los norteamericanos se atribuyen la calidad de pioneros en cuanto coadyuvantes con los cuerpos policiales para recolectar información que contribuyera a resolver un caso criminal por medio del análisis morfológico de los restos óseos de la víctima. Es así como se planteó la posibilidad de estructurar una osteología antropológica, utilizable a la criminalística y al derecho penal. Lo anterior es cierto, en gran parte, aunque no totalmente, ya que hay que tomar en consideración las innovadoras experiencias alemanas en materia de identificación humana mediante sus características faciales, siendo éstos realmente los primeros avances en materia de identificación craneofacial (Wilkinson, 2004).

Los anatomistas alemanes apuntaban a establecer las correlaciones anatómicas entre las estructuras blandas y la matriz ósea craneal subyacente. Esto hecho con fines de reconstruir la fisonomía de algunos personajes históricos; práctica simultáneamente ampliada por la academia anatómica rusa desde la segunda década del siglo XX. En los Estados Unidos, el interés, mientras tanto, giró en torno a la búsqueda de la “identidad⁴”, exclusivamente biológica.

Pero los casos en los que ya no era posible reconocer la identidad del sujeto, por sus condiciones de destrucción física, sobre todo en estados de reducción esquelética, el Doctor Thomas Dwight, llegó a convertirse en el “padre de la antropología forense

⁴ En su acepción más simple, la identidad de un individuo está dada por aquellas características físicas, psicológicas y moleculares que lo hacen ser uno y diferenciarse del resto dentro de un universo social (Vicente, 2001).

americana”, con la aplicación de la anatomía médica, y con un dejo de antropología física, estableciendo así el origen de la antropología forense en su país (Ferllini, 2002).

La vanguardia que caracterizó la osteología aplicada a la medicina legal, fue la capacidad de auxiliar a los médicos, en la estimación del perfil biológico, el cual increíblemente era posible obtener de los reducidos y estériles huesos; además de identificar las características raciales distintivas de los grupos humanos en el esqueleto. Estos resultados fueron imprescindibles para una sociedad como la norteamericana, con una variabilidad importante de personas de origen no europeo. Ahora, la antropología tenía las herramientas técnicas con las que le era posible determinar si los huesos habían pertenecido a un individuo masculino o femenino, con métodos validados estadísticamente.

Lo mismo fue para la estimación de la edad fisiológica del sujeto, para su peso corporal y para su estatura. De este modo, a partir del auxilio con el examen de tales aspectos, se fue estableciendo el método de la antropología clásica americana, coextendiéndose así en otros países. El siguiente salto de crecimiento, fue la necesidad sociopolítica que se generó, ya teniendo conocimiento de esta nueva disciplina, por parte de las instituciones de investigación federal estadounidense, de la misma forma que hoy en día en el mundo se requiere de la mayor incorporación de especialistas de esta área para identificar los numerosos osarios de restos humanos que son inhumados sin ser reconocidos.

Con el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial, y las consecuentes devastaciones bélicas, iniciadas con la intervención transversal del nuevo imperio estadounidense, se replanteó la formación de un Centro de Investigación en Identificación Humana, a causa de la incuestionable demanda social por repatriar a los soldados muertos en combate. Ahora se presentaba una nueva situación: el aumento de agresividad y devastación que inflingían los nuevos armamentos sobre el cuerpo humano (Ferllini, 2002).

Estos equipos se conformaron por diversos especialistas y numerosos antropólogos forenses que se trasladaban a distintas localidades por la inmensa labor que significaba la identificación de miles de cuerpos, del servicio militar norteamericano, que nunca fueron identificados durante la guerra con Corea o durante el conflicto en Vietnam (Ferllini, 2002).

En estos contextos de resarcimiento social y de enjuizamiento internacional, se abrían nuevos requerimientos técnicos que aseguraban no caer en errores en las identificaciones. De antemano, había que diferenciar las características que definían los conjuntos morfológicos de grupos humanos nativos frente a los desaparecidos norteamericanos, con la ayuda de personal científico que conociera sobre la variabilidad poblacional intraespecífica. En este sentido, fue solicitándose la ayuda de biólogos locales. De esta forma se fueron generando bases de datos, para correr modelos estadísticos apropiados. Es así como se inició el trabajo forense externo y privado, participando en investigaciones legales, asistiendo a organizaciones de derechos humanos en cortes internacionales, en casos de genocidios y de guerras, para descubrir e identificar restos humanos en todo el mundo.

Otro evento importante en Estados Unidos y Canadá, durante la década de los setenta, fue el hecho de reconocer a la antropología física dentro de la Academia de Ciencias Forenses, como una de las especialidades oficiales. Ello marcó los lineamientos sobre el ideal del perfil académico que deberían tener los especialistas para identificación de restos biológicos humanos en distintos contextos.

Mientras tanto, en el ámbito del derecho internacional, los acuerdos de trabajo en materia de identificación humana fueron atendidos por parte de los países interesados en dicha área. La protocolización de las prácticas de intervención forense convino a las organizaciones no gubernamentales, para trabajar los casos de violaciones a los derechos humanos, sujetándose a los manifiestos en la edición del *Manual para la Efectiva Prevención e Investigación de Ejecuciones Extra-legales, Arbitrarias y Sumarias* (Protocolo de Minnesota), emitido por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Por primera vez, a nivel mundial y de forma oficial, se planteó estandarizar los requerimientos técnicos mínimos de este tipo de investigaciones.

Resumiendo, vimos que durante la consolidación de la antropología norteamericana, ocurrió algo muy singular en ella. Por un lado la práctica antropológica-forense no era acotada y restringida a un personal con perfil antropológico, si no que era extendida a todo profesional biomédico, con distintos conocimientos anatómicos, patológicos y fisiológicos que pudieran aportar alguna luz sobre las circunstancias de muerte, tanto en contextos criminales como en el terreno de los derechos humanos internacionales.

1. 3. La antropología aplicada al medio forense

Hoy en día, en el medio laboral las ciencias forenses, cada vez más, acogen en su interior, aunque con cierta mesura, la participación del antropólogo forense. Brindándole la oportunidad de atender, exclusivamente, las problemáticas biológicas en materia de identificación humana. Los llamados de las organizaciones no gubernamentales, las fiscalías y las comisiones internacionales de derechos humanos para la búsqueda de la verdad, han sido bien correspondidos por los equipos independientes en nuestra área, lo que nos dio un buen estatus en dicho ámbito penal. Este tono mantenido con vehemencia, en la colaboración con organismos sociales e instituciones que velan por el respeto de los derechos humanos, creo que se debe al carácter humanístico que figura en la personalidad del antropólogo.

En la práctica antropológica-forense se aprecia un epifenómeno que está en relación con la teoría antropológica tradicional. En ella se suscitan interesantes hechos que influyen cuantiosamente en los esquemas de la antropología física. Muchos de estos esquemas teóricos propios a la ciencia antropológica, se alimentan por la vía de la práctica, como la estandarización de parámetros comparativos o estimativos biológicos. De este modo, su construcción de conocimiento se condiciona por los parámetros que emplea la antropología aplicada, si se quiere, manejar ésta como una extensión de la teoría con implicaciones epistemológicas importantes.

Una definición clásica de antropología aplicada es: el empleo de los conceptos, teorías y metodologías de investigación en el desarrollo de programas que tienen como fin, resolver problemas sociales, económicos y tecnológicos del mundo contemporáneo. O bien, entendido de otra manera, la antropología aplicada, recaba datos sobre los cambios en los comportamientos humanos orientados al mejoramiento de condiciones de vida de ciertas comunidades. Ambas definiciones extraídas del texto de Arnold, titulado *La antropología aplicada*, ahondan en la discusión, en torno las características que debiera tener la antropología aplicada; para ello propongo revisar los aspectos generales que tratan sobre la manera en que esta área se ha identificado con una facción de la misma antropología independiente a ella, o bien, como la extensión de ésta, con el único propósito de incorporar programas de innovación sociocultural.

La práctica de la antropología aplicada ofrece interesantes oportunidades para obtener la experiencia directa, que de otro modo resulta difícil de obtener en otros

medios, en especial en el medio académico o en las formas más tradicionales de hacer antropología. Por ello, en el área bioantropológica, existen fuertes motivos por los cuales algunos profesionales se dedican a las aplicaciones forenses, ya que contadas veces concurren oportunidades de confronta y contrastación de conocimiento en un solo espacio. Por ejemplo, para contrastar correlaciones entre indicadores esqueléticos poblacionales y registros médicos. En general, gracias a ella es posible extraer sistemáticamente datos sobre la biología esquelética de poblaciones contemporáneas, que de otra manera sería inasequible para conseguir datos directos, confiables y creíbles. Finalmente, esta práctica le permite al especialista aplicar sus conocimientos en la solución de problemas sociales concretos, sin perder de vista la diacronía de los fenómenos, en tanto lo que se busca, es producir un cambio sociocultural para beneficio de todos.

Así, la práctica de la antropología aplicada se encuentra más cerca de lo que podría ser la verificación y la experimentación científica, por el hecho que en su intervención se comprueban las hipótesis que el antropólogo hubiera generado para explicar determinado fenómeno. Aquí resulta importante mencionar dos puntos que diferencian la aplicación antropológica, de la antropología teórica, que sólo busca crear conocimiento.

En el medio académico, el antropólogo es quien decide el problema que está por “resolver”, basado en un interés personal y en su evaluación sobre la pertinencia y la factibilidad para tratar un tema en particular (Morgan, 2005).

- La investigación aplicada, tanto en la selección del problema, como en la forma de su abordaje, corresponde a una institución que se propone implementar una innovación técnica o social. Esta organización tendrá sus propios objetivos, y que no estarán del todo comprometidos con la creación de conocimientos, si no más bien, con los beneficios de éstos en su institución y en la comunidad estudiada (*idem.*).

Cabría afirmar aún, según las dos acotaciones, que la antropología aplicada en el ámbito forense, presenta y busca ambos intereses. Particularmente, su teorización nace sobre la marcha de la práctica, pero regresa a la academia con un sentido distinto. Ahora, el reordenamiento de datos que correspondan con la problemática contextual y las necesidades de construir una metodología inherente a su práctica, plantea nuevos presupuestos teóricos en torno a las realidades sociales vistas directamente.

Creo que, la antropología aplicada, no consiste sólo en el uso de datos que se han producido en la parte académica de la disciplina, para la solución de problemas específicos. En la antropología no existen modelos ni verdades paradigmáticas, que permitan una aplicación predictiva directa; así, el antropólogo no se identifica de ninguna manera con un tipo de ingeniero social. En realidad, la antropología se basa en amplios conceptos generales y específicos de la cultura, como sus dinanismos, valores, relaciones interpersonales y variabilidad biológica, que empleando una metodología básicamente comparativa y a través de una particular visión holística de los fenómenos, lo llevan a comprender la pluralidad cultural del ser humano (Foster, 1974).

La antropología física también ha girado la mirada hacia la praxis, buscando nuevas formas de continuar en la teoría y extenderse a la búsqueda de influir y transformar el entorno. La antropología aplicada en la práctica forense se mueve en distintos entornos con implicaciones diversas, en el manejo de técnicas y herramientas, y por ello, se plantea constituir una metodología que satisfaga ambas prácticas.

Además, actualmente existen muchas investigaciones, publicaciones y desarrollo de técnicas que se generan en universidades y centros de investigación forense. Se han suministrado grandes avances durante estas últimas cuatro décadas por detrás del escenario de la praxis y se han construido valiosas herramientas en casi todos los ramos forenses: criminalística, bioquímica y balística, entre otras.

En gran medida la antropología forense latinoamericana, se ha caracterizado por manejarse independiente de la institucionalidad y las agencias de investigación, procuración y administración de justicia. Desafortunadamente el desconocimiento formal de ésta en el interior de la institución (salvo excepciones), en parte ha propiciado la formación de equipos independientes de especialistas en las distintas áreas legales. Esta condición asentada ha sido muy frecuente en América Latina, atestiguando hechos criminales y multitudinarias violaciones a los derechos humanos producto del ambiente de impunidad instalado en países como Guatemala, Chile, México, Argentina, El Salvador y muchos otros más.

Resumiendo, hay una visión tradicional de antropología física forense que se reduce a fungir como una técnica de apoyo en la identificación de restos esqueléticos y limitada a un trabajo en laboratorio, similar al médico o patólogo forense.

De otro modo, el esquema que se plantea aquí sustentándose en la integración

multidisciplinaria, que sustituya la visión tradicional, por lo regular extralimitada a la individualización de osamentas, tendería a descompartimentalizar los resultados vertidos en el informe pericial (Morgan, 2005).

Recientemente, se han planteado actualizaciones del enfoque integral de la segunda visión, que dirigen su atención sobre todo hacia la conformación de tres compartimentos principales: la antropología física forense, la arqueología forense y la antropología cultural forense. Pese a que este modelo de integración, tiene la deficiencia de no construir la perspectiva epistemológica, que englobaría el fenómeno de la muerte violenta y los procesos sociales suscitados alrededor de ella; no obstante, el problema principal que vemos en él, es que en el trabajo de campo, por lo regular, no se presenta el entrecruzamiento de datos, dejando perdidas pruebas importantes para la investigación forense. Sus estándares en contenido son muy similares a los impuestos internacionalmente por la antropología norteamericana, por tanto, el privilegio exclusivo en el manejo eficiente de la evidencia, se convierte en la prioridad, quedando en completa oscuridad la aproximación antropológica.

El esquema que plantea el Equipo Forense de Guatemala, para el análisis de la investigación antropológico-forense, incluye varios aspectos que son fundamentales e indisolubles para cualquier intento de aproximación a los fenómenos de la muerte (Morgan, 2005).

En este modelo, la propuesta integra los siguientes aportes:

- a) el aporte etnográfico,
- b) el aporte arqueológico,
- c) el aporte antropofísico,
- d) la integración de los tres.

Sobre este eje, la última aportación que hacemos nosotros es, el carácter antropológico criminal y criminalístico, ingresado con el fin de integrar la dimensión espacial y regional del entorno micro y macro-urbano, el mapeo de puntos con concentración de mayor índice de violencia y hechos criminales, prácticas de victimación, etc.

En esta lógica, compuesta por un mosaico de distintas áreas unidas bajo un mismo principio, el manejo integral de la evidencia externa conduce a resultados más

resistentes, frente al frágil manejo inductivo de la criminalística. En oposición parcial al modelo tradicional que envuelva el ejercicio criminalístico, en nuestra propuesta los “ruidos” o datos externos, procedentes de todos los especialistas que aportan información, continuamente adicionan significados más útiles a la evidencia (Morgan, 2005).

1.4. Cruce de caminos. Antropólogos médicos y médicos antropólogos

La constante retroalimentación de la ciencia en su continua interacción con la naturaleza, siempre se acompaña del espíritu clasificador, el cual pone de relieve la compleja diversidad de los fenómenos que espera comprender y explicar. Pero ¿desde dónde queremos abordar el fenómeno?, ¿de qué forma y bajo qué esquemas? Estas son interrogantes que cada día diluyen las fronteras mismas de la ciencia. La delimitación del objeto de estudio, implica tener que concordar con el tipo de enfoque y con los objetivos que se busca alcanzar en la investigación. Esto, en principio, no debería acarrear ningún enfrentamiento interdisciplinario. El problema verdadero surge en la práctica, cuando se quiere abordar el fenómeno en razón de la manipulación del objeto, y también debido a la interpretación parcial de éste; por ende, ello también va a afectar a los resultados que se deduzcan de la investigación.

En el caso particular de la antropología física, ésta se ve enfrentada muy de cerca con otros campos científicos, los cuales comprenden la biología humana, la biología celular, la molecular y hasta la propia biomedicina. El carácter distintivo de la antropología, radica en el enfoque sociocultural que le otorga una mayor amplitud a su peculiar análisis. No obstante, ocurre que en muchos campos prácticos estas disciplinas colisionan en el intento que realizan por brindar su respectiva ayuda.

En relación con los lineamientos establecidos por la antropología física para el abordaje del cuerpo y de las poblaciones humanas a partir de la osteología, ha estado desde su origen muy enlazada con la medicina misma. Es claro que ambos conocimientos giran en torno a la condición corporal de sus respectivos estudios, abocándose al análisis de la eventual influencia de los factores endógenos y exógenos que operan sobre el individuo.

La hegemonía biomédica alimenta el saber bioantropológico, y lo mantiene en

vigencia a través del incesante crecimiento del saber biológico del cuerpo humano. Por lo tanto, el saber biológico de la antropología está sujeto, en el fondo, a las orientaciones renovadas de la física, la bioquímica y la medicina. Es evidente que las investigaciones paleopatológicas dejan de relieve la referida impronta clínica. Entonces, no es raro que en el ámbito legal se vuelva a presenciar este hecho, cuando el conocimiento rector en materia forense está circunscrito a las parcelas de la patología, de la tanatología y de la anátomo-fisiología.

La intrusión de pautas externas en el arbitraje del saber bioantropológico –en áreas como la paleodemografía, paleopatología y en las ciencias forenses- involucra intereses institucionales y disciplinas políticas, que actúan como creadoras de tendencias científicas, tendencias que son extensivas a todas aquellas que están dentro de los límites de su dominio. Esto siempre afectará a las especializaciones en formación, y también a aquellas distanciadas de los saberes tradicionales que no gozan de un *status* frente al resto del conocimiento tradicional. Este conocimiento tiene, por supuesto, un enorme arraigo institucional, y las entidades que allí se generan son las peticionarias y las empleadoras de innumerables servicios. El caso de la medicina legal es interesante por la fuerte interdependencia que mantiene con el derecho y la jurisprudencia. Sus normas se establecen en dos cuerpos de disposiciones legales: uno interno, propio de la academia médica, y otro constituido por el Código de Procedimiento Penal. Bajo este último, se regula toda la investigación pericial y probatoria propiamente, y se definen los objetivos y las actuaciones de los participantes, quienes buscan ser los más eficaces en el apoyo técnico, en la ejecución de la ley y en el respeto a los derechos humanos.

Con el involucramiento de la antropología en el campo de la medicina forense y la criminalística, su reconocimiento oficial, se convirtió en una búsqueda por parte de algunos antropólogos. Mientras, del otro lado, en el gremio médico, se dejó sentir un sutil rechazo por la reaparición de esta antigua disciplina que continuamente se mantuvo rozando su campo y que ahora se roba su protagonismo⁵. Surge, entonces, un asfixiante cercamiento por parte del área médica, amén de un indisimulado rechazo hacia los antropólogos interesados en trabajar en dicha área. Sin embargo, como todo fenómeno acompañado de alguna contradicción, hoy en día no son pocos los médicos que, a pesar de lo antedicho, recurren cotidianamente a la experticia y a la metodología

⁵ Pongo como ejemplo, el auge de las series televisas, las múltiples publicaciones, seminarios y cursos, y la tendencia en aplicar técnicas antropológicas, predominantemente aquellas que emplean la imagen facial, como son la reconstrucción o sobreposición, en la resolución de casos penales.

antropológica introducida, precisamente, por aquellos investigadores que ellos rechazan sin motivo alguno.

La pregunta podría ser, ahora, una sola y bastante sencilla: ¿a qué especialidad le correspondería el manejo de los restos óseos desconocidos, considerando aspectos académicos, técnicos y humanos? Por excelencia, el manejo de restos óseos en un contexto forense, bajo los estándares internacionales, le corresponde al antropólogo forense. Sin embargo, no hay que olvidar que la base de sustentación de los procedimientos en la Identificación Humana, es compartida por antropólogos forenses y médicos forenses, por lo que no debería de existir ningún conflicto con la investigación que los antropólogos se proponen realizar. Por otro lado, la experticia del criminalista juega un rol imprescindible en toda investigación del suceso punitivo, simpatizando activamente con la medicina legal. Con ello, la criminalística se posicionó como la ciencia que da forma y sentido a los elementos que atestiguan un hecho criminal, y se situó como la ciencia matriz adjunta a la justicia y al derecho penal.

El problema que planteo sobre el roce entre dominios y campos del saber en el medio legal -o bien durante el curso de una investigación pericial- no está presente en la teoría o en los espacios correspondientes a la investigación científica de cada disciplina. Se ve claramente, que la problemática aparece únicamente en la práctica profesional, como ya se ha dicho, y recae sobre los intereses institucionales e individuales.

La tarea común está en reconocer la fuerza que adquiere la unión de todos los especialistas, quienes logran un mayor alcance durante el intercambio y conjugación de miradas y maneras de abordar la investigación. La dilucidación de las circunstancias que acompañaron a una muerte violenta, son hechos complejos que nos obligan a observarlos desde distintos ángulos, considerando las condiciones y particularidades de cada caso, la naturaleza de la evidencia y las características del respectivo entorno.

CAPÍTULO II

“Las causas, son los factores que modifican y crean cambios en el cuerpo o materia, ya que producen una respuesta en ésta, al modificarse...”

Hume, 1740

2.1. De indicios, evidencias y pruebas en la investigación criminal

Para continuar con la reflexión del capítulo anterior, comenzaré por definir y diferenciar cada una de las disciplinas involucradas en la práctica forense, tal como están instituidas en nuestro país al servicio del derecho penal.

En opinión del especialista Juventino Montiel, quien define a la criminalística como “una ciencia penal auxiliar que mediante la aplicación de sus conocimientos, metodología y tecnología al estudio de las evidencias materiales, descubre y verifica científicamente la existencia de un hecho posiblemente delictivo, aportando las pruebas a los órganos que procuran y administran justicia” (Montiel, 1991, p:12).

De la definición anterior se deduce que el objeto de estudio, u objetivo material de la criminalística general, recae en el análisis de las evidencias o indicios que se utilizan y que se generan en la comisión del delito. Ahora bien, el estudio de los indicios, lleva consigo algunas consideraciones ya definidas y circunscritas a cinco tareas básicas:

- 1) Investigar técnicamente y demostrar la existencia de un hecho en particular, probablemente delictuoso.
- 2) Determinar los fenómenos y reconstruir el mecanismo del hecho, señalando los instrumentos u objetos de ejecución, sus manifestaciones y las maniobras que se pusieron en juego para realizarlo.
- 3) Aportar evidencias o coordinar técnicas o sistemas para la identificación de la víctima o de las víctimas, si existiesen.

- 4) Aportar evidencias para la identificación del o los presuntos autores.
- 5) Y, aportar las pruebas indiciarias para probar el grado de participación del o los presuntos autores y demás involucrados.

La criminalística, con todas sus áreas técnicas y disciplinas científicas, auxilia técnicamente al órgano jurisdiccional mediante la elaboración de los dictámenes periciales, la reconstrucción de los hechos, y la evacuación de consultorías técnicas, que los jueces, fiscales, magistrados y ministros deseen aclarar o complementar con las pruebas correspondientes (Montiel, *op cit*).

Con este modelo criminalístico, las ciencias forenses durante la pesquisa auxilian a las ciencias jurídico-represivas y, en caso de requerirse un apoyo más especializado -cuando el conocimiento requerido sobrepasa las responsabilidades de las investigaciones policiales- son solicitados los técnicos como los biólogos, los antropólogos, los químicos y los físicos, para que intervengan y proporcionen la información precisa e inobjetable que el caso requiera (Moreno, 2004).

No hay que olvidar la diferencia que existe entre la criminología y la criminalística: la criminología, se especializa en el estudio del delito como conducta humana y social, investiga las causas de la delincuencia, de la prevención, asistencia y tratamiento del delincuente. Su campo de acción está inserto dentro de tres rubros generales: la administración de justicia, el campo penitenciario y la prevención del delito, buscando que las formas en que se imparta la justicia sea más ecuánime y particularizada (Marchiori, 2004). En tanto que la criminalística, como dijimos anteriormente, tiene por objeto el análisis de la evidencias o indicios que se generan en la comisión de los hechos punibles.

Para concluir con estas aclaraciones, y poder redondear la descripción de estas tres importantes disciplinas, la medicina forense, según Montiel, es una disciplina de aplicación de conocimientos científicos de índole fundamentalmente médica, para la solución de problemas biológicos humanos que estén en relación con el derecho. Ella estudia los efectos de aquellos hechos que pueden ser delictivos o no, para aportar a los tribunales las pruebas periciales de carácter médico-legal, pruebas eminentemente técnico-científicas (Montiel, 1991).

Con el incesante avance en otros campos, con el aumento de especialistas, y con la mejoría en técnicas de indagación en ciencias básicas, se han ido añadiendo más

ciencias penales, las cuales casi siempre participan y coadyuvan en la investigación de cierto tipo de hechos. Por otro lado, en los casos en que se requiera ampliar o aclarar alguna interrogante no suficientemente explicada, se acude a la opción de una diligencia externa, sea científica o tecnológica. Sin embargo, la persona que practique la respectiva ciencia o arte, deberá acreditarse como experto en su materia, ya a través de un certificado universitario, en el caso de ser una ciencia reconocida institucionalmente, o bien demostrar su experiencia en el oficio que profesa, si se trata de una técnica.

En conclusión, la Criminalística descubre “la forma del hecho” con sus mecanismos, instrumentos y manifestaciones, en tanto la Medicina Forense determina “las causas de la muerte” por medio del estudio de las lesiones, si existieren en el occiso o, en su caso, dará la solución a las problemáticas de índole biológico-humanas (Montiel, 1991).

Las disciplinas científicas que integran la criminalística, provienen de las ciencias naturales, físicas y químicas, y, sobre todo complementan la querrela en laboratorio. Por otro lado, en la actuación en terreno, se utilizan otros procedimientos, otras técnicas, las cuales entran en juego desde la fotografía hasta la entomología.

El tipo de análisis aplicado sobre las evidencias que se producen en la comisión de los hechos, es de tipo identificativo, cuantitativo, cualitativo y morfocomparativo. Todos ellos buscan la manera de constituirse como pruebas indiciarias, único elemento físico de validez penal.

De la prueba de los hechos

La prueba consiste en una actividad procesal dirigida a alcanzar la certeza judicial de ciertos elementos, con vista a encontrar la verdad en un conflicto sometido a proceso. La prueba no es el hecho mismo que se investiga. Una cosa es la prueba y otra el hecho que se intenta acreditar. La prueba es la demostración de la efectividad de un hecho. A medida que el Juez va observando el estado de las cosas o la conducta de las personas (reuniendo elementos probatorios), irá formando su criterio hasta quedar convencido de la existencia o no existencia del delito y de la responsabilidad o inocencia del autor.

Pero también “el vocablo prueba alude al acto procesal durante el cual, las partes presentaran al juez los medios probatorios de que disponen para acreditar los hechos que alegan en su favor. Naturalmente que la presentación de estos medios de prueba

estará sujeta a determinadas normas procesales a las cuales ceñirse las partes si quieren tener éxito en sus pretensiones” (Fuentes, 2007, *comunicación personal*).

No debe confundirse la indagación que se practica respecto de un hecho punible con la prueba del mismo. La primera constituye un trámite propio de la investigación y en el cual se rastrea el esclarecimiento de los hechos que pudieran ser constitutivos de delito. En cambio, la prueba está constituida por aquellos elementos, en general de tipo material (testigos, documentos, frutos de pericias, confesiones, huellas, etc.). Pero es cierto que la indagación tiene por objeto recolectar las pruebas destinadas acreditar la efectividad o no efectividad de un hecho (Fuentes, *op cit*). Con las reformas que se están planteando en el Derecho Penal, la rendición de las pruebas únicamente tiene lugar exclusivamente en la etapa del juicio oral. Es aquí donde el tribunal verifica las afirmaciones en las cuales se basan la acusación y la defensa. Como veremos, toda la actividad que precede al juicio oral y que se lleva a cabo durante la etapa de investigación, no constituye propiamente actividad probatoria destinada a verificar hechos, si no actividad de instrucción destinada averiguar tales hechos, lo cual exigirá reconocer las diferencias existentes entre los actos desarrollados en cada una de las referidas etapas.

Elementos de prueba y medios de prueba

El segundo aspecto que resulta necesario destacar en la definición, es la referida a los elementos y a los medios de prueba, lo que nos resultará de particular utilidad al estudiar los nexos entre los actos de investigación y los actos de prueba. *Elemento de prueba* es todo dato objetivo que se incorpora legalmente al proceso, capaz de producir un conocimiento cierto o posible acerca de los extremos de la imputación delictiva. Por *medio de prueba* entenderemos, en cambio, los instrumentos establecidos por la ley para lograr la acreditación de los hechos susceptibles de ser imputados o que la eximen de responsabilidad penal. Los medios de prueba son, de esta manera, un conjunto de elementos constitutivos de eventuales medios probatorios, cuya rendición o presentación al tribunal, está regida por ciertas garantías y que tiene su razón de ser en la necesidad de que se presenten en la debida forma los medios de prueba ante el juez para que este adquiera un cabal conocimiento de los hechos. En jerga jurídica, el periodo en el cual las partes deben presentar al tribunal sus respectivos medios de prueba para acreditar los hechos que alegan se denomina *término probatorio*, el cual

tiene un periodo predeterminado de duración, a parte de las reglas que se establecen respecto de la forma en que deben ser presentados los respectivos medios de prueba. Todo esto implica que en el procedimiento penal hay un control bastante necesario, de la clase, oportunidad, forma, etcétera, en que deben presentarse los medios de prueba al tribunal, sin perjuicio de la iniciativa que éste tiene para ordenar por su propia cuenta las diligencias probatorias que estima necesarias. Ciertamente, la convicción de culpabilidad o inocencia, que un juzgador tenga respecto del o de los imputados de un hecho criminal, no pueden consistir en meras sospechas o intuiciones y mucho menos en sistemas de averiguación de corte irracional, o de escasa o nula fiabilidad. Y este es un aspecto fundamental, de lo que se entiende hoy en día por lo que se llama “el debido proceso” a que tiene derecho todo imputado de un hecho delictivo (Fuentes, 2007, *op cit*).

Indicios y hechos

Con el afán de procesar, metódica y objetivamente, todo el material que se recuperó y asoció en el escenario del hallazgo, se deben tener presentes varias premisas. Para empezar, los indicios, al constituirse como la parte inicial de toda investigación criminalística, deben ser manejados con mucho cuidado, limpieza y prudencia, para lo cual conviene definir los dos aspectos medulares que juegan en el engranaje de la antropología forense y de las ciencias criminalísticas y penales. La primera premisa la encontramos en el ordenamiento y estandarización de los términos comunes a toda investigación criminal. La segunda premisa consiste en el manejo de la evidencia material, de carácter sensible y de nivel probatorio, al referirnos explícitamente a los restos biológicos humanos, lo cual requiere un tratamiento especial, ordenado y jerarquizado.

Esta situación concreta se inscribe en el marco de un orden técnico-científico, principalmente de carácter penal, es decir, que desde el comienzo mismo de la identificación y constatación de los indicios, y hasta que ellos se constituyen en medios de prueba aceptables para dar por acreditados los hechos, no pueden ser aportadas al tribunal para que sobre tal base emita un pronunciamiento condenatorio o absolutorio.

Los hechos y las pruebas deberán ser exhibidas y apreciadas con arreglo a derecho, ante un tribunal determinado de antemano y deberán quedar establecidas antes que se proceda a juzgar al o a los imputados.

En un hecho cualquiera se da un intercambio de materia y energía con el entorno, quedando los correspondientes rastros o huellas de esa actividad. El trabajo en campo consiste en reunir todos los antecedentes de naturaleza material que puedan ser transformadas en indicios.

La palabra indicio proviene del latín *indictum*, y significa “signo aparente y probable” de que existe alguna cosa (de que exista algún hecho imputable). A su vez, es sinónima de seña, muestra o indicación (Diccionario Larousse, 2000).

Otra definición que estableció Ceccaldi (en Moreno, 2004. p: 36), se refiere al indicio “como aquel signo aparente que tiende a establecer un hecho sin ser prueba convincente; en materia judicial, es indicio toda presunción que, aunque pueda resultar falsa, tenga por lo menos un carácter verosímil y pueda constituir un principio de prueba”.

Así, el indicio puede ser todo objeto, instrumento, huella, marca, señal o vestigio que se usa y se produce en la comisión de un hecho.

En algunos países suelen usarse indistintamente los términos de indicio y evidencia para designar lo mismo –vale decir la materialidad sensible - no obstante que el concepto de evidencia se refiere estrictamente aquel indicio que guarda una relación confiable y estrecha con el hecho en particular que se investiga; todo ello luego de una examen concienzudo, razonado y elaborada por medio de un instrumento, método o experimentación.

Muchos de los hechos requieren de exámenes muy técnicos, incapaces de ser elaborados sin el uso de tecnología costosa, y en los cuales intervienen ciencias físicas y químicas, así como la mediación de un experto. La evidencia se convierte en una prueba testimonial, circunstancial, que permite confirmar el Principio de Prueba (Quiróz, 1980).

Las características que debe contener la prueba indicial son las siguientes:

- Es una prueba que no reside mas que en la inferencia que induce del hecho conocido al hecho buscado, requisito que la convierte en un procedimiento indirecto.

- Es una prueba mediata, pues se basa en los datos de otras pruebas, mediante las cuales se ha podido comprobar la relación con los hechos (inductiva y deductiva).

- Es una prueba parcial, cuyo peso residirá en el conjunto de la pruebas en su

totalidad.

- En apariencia son elementos dispersos, aislados y desconectados, pero al ajustarlos y montarlos mediante el trabajo conjunto, éstos adquieren coherencia y homogeneidad (Ceccaldi, 1971, en Moreno, 2004).

Los indicios se dividen en dos tipos:

Indicios determinantes: Son aquellos cuya naturaleza física no requiere de un análisis completo de su composición y estructuración, sino sólo de un examen cuidadoso, o a simple vista o con auxilio de lentes de aumento. Y, además, guardan relación directa con el objeto o persona que los produjo, permitiendo conocer y determinar su forma y naturaleza, como, por ejemplo, huellas dactilares, armas de fuego, armas blancas, casquillos, balas, etcétera.

Indicios indeterminantes: Son aquellos cuya naturaleza física requiere de un análisis completo con el objeto de conocer su composición o estructura, ya que microscópicamente no se pueden definir y, generalmente, consisten en sustancias naturales o de composición química.

Los indicios proceden de tres fuentes primordiales:

- 1) del lugar de los hechos,
- 2) de la víctima y,
- 3) del autor y su ambiente.

Si guardan relación directa con el hecho, entonces se denominan *asociativos* o, de lo contrario se llaman *no-asociativos*.

Entre los indicios más frecuentes, deducidos del propio cadáver -el cual constituye la base de la investigación-, reaparecen constantemente elementos que deberán ser fijados tanto en el escenario del crimen como en el sitio del hallazgo. Los indicios frecuentemente encontrados en el escenario son: impresiones dactilares, huellas de sangre, huellas de pisadas, huellas de arrastramiento, huellas de neumáticos, huellas de herramientas, fracturas, contusiones y diversos tipos de impacto, huellas de dientes o uñas, huellas de labios, armas o artefactos de todo tipo; pelos humanos, de animales o sintéticos (fibras), orificios en ropas; manchas de toda clase; fibras metálicas, arenas, tierra y otro tipo de materiales cementantes.

Las Ciencias Forenses integran cinco principios reguladores en la interpretación de los indicios, tanto en campo como en laboratorio:

Principio de uso: En los hechos que se cometen siempre se utilizan agentes mecánicos, físicos, químicos o biológicos.

Principio de producción: En la utilización de agentes mecánicos, físicos, químicos o biológicos siempre se producen indicios o evidencias materiales en gran diversidad morfológica y estructural y representan elementos identificadores.

Principio de intercambio: Al consumarse un hecho, y de acuerdo con las características del mecanismo se origina un intercambio de indicios entre el autor, la víctima y el lugar de los hechos.

Principio de correspondencia: La acción dinámica de los agentes mecánicos vulnerantes sobre determinados cuerpos deja impresas sus características reproduciéndola figura de su cara que impacta. Elemento testigo para identificar los agentes de producción.

Principio de reconstrucción de hechos o fenómenos: El estudio de las evidencias asociadas a los hechos dan las bases para conocer el desarrollo del fenómeno de un caso concreto y acercarse a conocer la verdad del hecho investigado. Bajo un nivel de probabilidad y acercamiento, la validez se funda en experiencias análogas y conocimientos científicos exportados de otras ciencias.

2.2. Consideraciones epistemológicas sobre el principio de causa de muerte

Para precisar esta compleja relación entre la ley de causalidad y el hecho de muerte, conviene revisar por separado cada uno de estos conceptos, a fin de establecer sus condiciones, sus determinantes, sus limitantes, y revisar también los procedimientos metodológicos correspondientes.

Las relaciones causales entre los fenómenos cinéticos¹, naturales y sociales, entendidas desde diferentes campos del conocimiento, tienden a manifestar discrepancias sustanciales. En la física mecánica, el principio de causa-efecto es un principio generalizado, básico y simple; pero actualmente la discusión continúa vigente al replantearse desde la física cuántica si realmente existe una conexión directa e

¹ La cinética es una rama de la física dedicada a cuantificar la energía de una masa en movimiento, de ahí, se deduce que la energía cinética es la fuerza empleada para acelerar una partícula desde una velocidad nula hasta otra velocidad también dada.

invariable en la totalidad de los fenómenos. La ley referida funciona de la siguiente manera: si **A** origina a **B**, **A** debiera precederle en tiempo, y por tanto pasaría también a ser la causa de **C**, lo cual conduce a sostener que bajo cualquier condición B siempre será producto de A, y será, además, el punto medio o intervalo entre A y C. Esta ecuación traza una relación de continuidad entre los tres eventos citados, siendo el primero necesario para la presencia del segundo y del tercer evento (Diccionario de Filosofía.).

En el Diccionario de la Real Academia de Lengua Española, se define la causa, “como lo que se considera fundamento u origen de algo, y se entiende por efecto lo que sigue en virtud de una causa”. Ahora bien, dentro de un marco de explicación biologicista, a *grosso modo*, los fenómenos orgánicos tienen un espectro de variables mucho mayor que los existentes en una relación inorgánica unicausal; por lo tanto, autores como Borobia y Robledo (2006), entre otros, propusieron el concepto de *condición necesaria no suficiente*. Este concepto se refiere a una génesis formal, que explica lo que sucede en el organismo a raíz de un proceso patogénico en desarrollo, y los cambios que van expresándose conforme dicho proceso avanza o evoluciona, vale decir, conforme a la presencia de un sustrato formal, que condicionan la configuración que adquiere la modificación consiguiente. La interpretación del fenómeno causal es, a su vez, un medio de significación de su nuevo orden morfológico, y por esta razón se le conoce como morfogénesis, la cual, lo que hace en el fondo es ayudar a caracterizar los estados patológicos.

La *exposición* es otra técnica descriptiva que alude a las relaciones causales en la medicina y, en concreto, a la epidemiología, muy vinculado con el concepto de *predisposición*. Así, una prolongada exposición a los agentes potenciales, aumenta la posibilidad de ser contagiado. No obstante, el problema del efecto igualmente adquiere falencias de interpretación (Pérez, 1988).

La asociación no siempre es prueba de causalidad. La relación se establece a partir de una compatibilidad y de una conexión entre las variables. Sin embargo, en ocasiones lo que se expresa es una correlación coincidental, es decir, no se precisa con exactitud la causa, quedándose la interpretación en la superficie de las coincidencias (Borobia, 2006).

En algunos fenómenos, la interpretación se inclina hacia la necesidad de evidenciar una completa asociación entre los hechos observados, una relación casi directa, asumiendo que, bajo cualquier otra circunstancia, el evento deberá volver a

presentarse y, por ende, debería cumplirse la predicción de los hechos (confirmación de la hipótesis).

En el campo médico, la etiología o causa, se refiere al reconocimiento y diferenciación de los agentes que provocan la alteración patológica, el dolor y/o la muerte. Sea de origen endógeno o exógeno, la entidad patogénica en alguna de sus manifestaciones, ha sido precisada a partir de la separación de todos los agentes que son potencialmente susceptibles de producir la enfermedad.

La etiología de una enfermedad está sometida a una serie de condicionantes, o bien entraña un contenido multifactorial, lo cual obliga al investigador a demarcar todos los elementos asociados y relacionados, desde la historia natural de la enfermedad, el entorno del enfermo y su resistencia personal (Pérez, 1988).

La comprensión de fenómenos que involucran sistemas complejos, y por ende la necesidad consecuente de un modelo interdisciplinario, brinda la posibilidad de hallar respuestas más plausibles sobre las reacciones orgánicas suscitadas ante los cambios en el contorno de cada subsistema integrante. Sus componentes internos desarrollan distintos procesos, potenciando la aparición de nuevos desarrollos, ante un evento causal, o ante una multiplicidad de eventos causales.

Aunque en medicina se denomina *etiología* o *génesis causal*, bajo el paradigma de los sistemas complejos, no hay figura fenomenológica que adquiera una categoría tan determinista. En verdad, explicar procesos heterogéneos requiere tener que trascender desde una noción lineal, hasta otra multifactorial y no-estacionaria, dentro de un contexto temporal cuya noción no excluye cierta estabilidad.

El modelo de los sistemas complejos y sus dinámicas, propuesto por García y Piaget en 1988, y sólo por García el 2006, supone que los *sistemas*, al estar sometidos por perturbaciones exógenas y endógenas, se alteran a cierta escala, manteniéndose dentro de sus límites permitidos. Con ello, se ponen en marcha nuevos mecanismos de autorregulación, siendo únicamente estables ante cierta escala de perturbación. En estos casos, dichas perturbaciones son incorporadas al sistema. Cuando sucede una interrupción del sistema, quiere decir que éste no soporta la escala de perturbación, y se torna inestable. Diversos especialistas coinciden en utilizar los conceptos de *estructuras imbricada* y para explicar esta hipótesis reproduciremos literalmente el texto de Rolando García, ya que él resume muy bien las relaciones estructurales y sus dinámicas: “*Cuando las perturbaciones provenientes de un subsistema existen en un cierto umbral, ponen en acción mecanismos del siguiente nivel; éstos obedecen a una dinámica propia*

que puede actuar como reguladora, contrarrestando la perturbación, o bien puede desencadenar procesos que reorganizan la estructura...”. Y más adelante, este autor señala a este mismo respecto: “El efecto que se obtenga sobre la estructura del segundo nivel está regido por sus condiciones de estabilidad y no guarda relación directa con las perturbaciones que lo originaron (“causa indirecta”) y que solo desencadenan el proceso” (García, 2006, p. 46).

Desde esta perspectiva, el traumatismo craneoencefálico desencadena nuevas dinámicas fisicoquímicas y mecanismos fisiopatológicos de aparición repentina, y por lo tanto, al observarlos a través del prisma de la complejidad y analizarlos bajo una perspectiva natural, se describen los siguientes términos.

Según la noción clínica comúnmente, hay tres niveles de caracterización de una entidad patológica: su historia natural, su etiología y su pronóstico. Con mucha frecuencia las causas son diversas debido a la conjunción sinérgica de los distintos elementos, todos ellos necesarios pero ninguno suficiente. Evidentemente, la observación repetida de los hechos, aunque no se establezca su relación directa con el agente causal, se establece su asociación por presencia documentada en una proporción elevada de casos. La evolución del proceso morboso declina en el momento en que desaparece la actuación del agente causal, para lo cual su asociación es únicamente de tipo estadístico. Por último, la predicción del curso que seguirá la enfermedad está condicionada por el estado del enfermo y de sus posibilidades reestabilizadoras tanto internas como externas.

El conocimiento en torno a la evolución de un trastorno o padecimiento, aún continúa siendo una *caja negra*; para la medicina, por ello, sus investigaciones se orientan hacia el descubrimiento de los mecanismos que ocurren en el interior de la misma. De esta forma la investigación se reduce a la asociación de signos evidenciables sobre el cuerpo, desencadenados por factores de origen tóxico, microbiano, mecánico o deficitario del organismo (Pérez, 1988. p. 225).

Con la aparición de los elementos *concausales*, la causa eficiente y los factores coadyuvantes adquieren un nivel secundario; los elementos que concurren alrededor del agente lesivo, interfieren también en el desarrollo dinámico de éste, modificando su curso previsto.

La noción de una cronología en los fenómenos introduce la idea de una preexistencia al hecho presente; otras podrán ser coetáneas y/o consecutivas. Algunos

autores delimitan aquellas concausas que son producto de una *patología localizada*, agravada por el proceso morboso producto, directa o indirectamente del traumatismo.

Para la medicina, no existe mayor problema cuando se tiene la certeza, por conocimientos ya comprobados, en la admisión del nexo causal, como por ejemplo, en los traumatismos y en sus consecuencias esperadas.

La valoración médica sobre la causalidad se formula a la luz cinco criterios:

- a) Anatómico, por la relación entre la zona afectada y la alteración consecutiva.
- b) Cronológico, por la relación evolutiva entre la causa y su efecto.
- c) Cuantitativo, por la relación entre el factor traumático y el daño producido.
- d) Continuidad sintomática, demostrando la existencia de los síntomas puente

con las

secuelas a distancia.

- e) Excluyente con la eliminación de toda otra causa posible del daño sufrido.

Estos criterios de valoración, se desestiman cuando con anterioridad existiera una condición patológica o defecto físico que hubiere agravado la afección. Por ello se estipularon en el artículo 304 del Código Penal, las condiciones médicas para las lesiones y su potencialidad mórbida. Éstas son las siguientes:

- 1. Que la herida sea necesariamente mortal.
- 2. Que la región, sistemas u órganos afectados sean vitales para la sobre vivencia

del

organismo.

- 3. Que la causa de la modificación patológica de la víctima, o de las circunstancias en

que recibió la lesión sea decisiva.

El artículo siguiente (305) del Código de Procedimiento Penal, dispone: “No se tendrá como mortal una lesión, aunque muera el que la recibió, cuando la muerte es resultado de una causa anterior o cuando la lesión hubiere agravado por concausas posteriores tales, como imprudencias del paciente, intervenciones y medicaciones médicas erradas”.

En las especificaciones que plantea el Código Penal se establece claramente la noción de *condición o necesidad*, con lo cual se alude al tipo de relación entre la causa y el hecho. Únicamente queda establecida la relación si -y sólo si- fuese posible descartar

científicamente aquellos agentes de menor influencia, y concluir que las consecuencias son derivadas del estado anterior de la víctima (Código Penal para el Distrito Federal).

De hecho, legalmente, ocurre que al constituirse una lesión en la causa eficiente de la muerte, aquella se torna en condición necesaria, y ello implica basar dicha lesión en un método de valoración que emplea parámetros científicos que a la vez se fundan en observaciones sistematizadas.

El agente externo, necesario para provocar una muerte violenta marca la diferencia substancial entre ésta y la muerte súbita. Si bien en ambas sobreviene en estado de salud aparentemente normal, la patente de la causa externa, es fundamental y por ende acarrea un trato jurídico particular y con interés médico, antropológico y criminalístico. Desde el punto de vista forense, la muerte violenta deriva de tres orígenes: las criminales, las suicidas y las accidentales. Homólogos a la acepción de intencionalidad y no intencionalidad.

La medicina describe cuatro formas de muerte súbita, por causas naturales o patológicas, no obstante, al no identificarse con certeza absoluta la razón del deceso, puede levantar sospechas, y por ende, suscitar interés medico-legal.

Las distintas causas que devienen en una muerte repentina se agrupan en cuatro en relación con los sistemas orgánicos y sus consecuencias:

Aparato cardiovascular: Rupturas arteriales, miocarditis crónica, coronaritis y paro al miocardio.

Aparato respiratorio: Edema pulmonar, congestión pulmonar, embolia pulmonar u pleuresía.

Aparato digestivo: Úlcera de estómago.

Sistema nervioso: Hemorragias cerebrales, cerebelosas o protuberenciales, aneurisma y edema.

Regularmente las causas de la muerte súbita, médicamente se describen por hemorragias internas, en la ruptura o perforación de órganos. AL respecto hay varios puntos de vista, que difieren en las clasificaciones, algunas dan mayor énfasis en afecciones cardiovasculares como el aneurisma, o bien, cuando están asociadas con estados patológicos preexistentes (Quiróz, 1980).

2.3 Aspectos médico-legales sobre la muerte.

El fenómeno de la muerte, en el contexto profesional, es coextensivo a muchas disciplinas, y en especial se vincula estrechamente con las ciencias médicas, con las cuales tiene un contacto intenso y permanente, ya que ellas están preocupadas de mantener la vida de los humanos (Fuentes, 2007, *comunicación personal*).

A sabiendas de reconocer la amplitud de todos los posibles análisis sobre la muerte, es necesario sintetizar, en este momento, algunos de los aspectos antropológicos, médicos y penales que le atañen. Con relación a los principios fisicoquímicos y moleculares que orquestan la muerte celular tampoco serán tratados, dado que exceden el eje de este trabajo.

Antropológicamente, la muerte representa algo más que el cese de la vida de un organismo. Al morir el individuo, éste deja de manifestar la totalidad de sus procesos celulares los cuales lo mantuvieron en permanente interacción con el entorno que, de alguna manera también experimenta una micromodificación, quizás no observable por la generalidad de las personas, pero real, como quiera que ha cesado de interactuar con él un organismo y una mente que estuvo por un tiempo variable en una relación de recíprocas modificaciones (*idem*).

Orgánicamente cada tejido requiere de distintos tiempos para morir. Por ejemplo, los huesos, la piel, los músculos y uno que otro tejido conectivo, demoran más en perecer y descomponerse; éstos sobreviven más tiempo al seguir consumiendo el oxígeno, mientras el tejido muscular del corazón y el tejido nervioso son más vulnerables a la hipoxia (déficit de oxígeno), y por otro lado, las neuronas de la corteza cerebral mueren en un periodo de 5 a 10 minutos después de la privación completa del oxígeno. Esto ha generado debates y controversias en torno a la definición de la muerte clínica, y ello ha traído muchas veces incertidumbre a la práctica médica que la acompaña. Las políticas sanitarias que replantean la práctica del transplante de órganos, traen implícitamente implicancias éticas y filosóficas en torno a la definición de la muerte físico-somática humana. El replanteamiento del concepto de muerte biológica responde, en gran parte, a los intereses médicos privados. La muerte cerebral es el criterio convenido hoy en día para definir el momento en que se termina la vida². Los

² No obstante causa gran perplejidad, la constatación de algunos casos en que el electroencefalograma ha resultado plano, evidenciando sin lugar a dudas la defunción del sujeto, y sin embargo este

daños severos al tallo cerebral y en los centros vitales de la médula espinal, ocasionan fallas en el sistema respiratorio y desencadenan el infarto de los tejidos corporales. Por ello, se requiere tomar determinaciones rápidas que logren salvar incómunemente algunos órganos del difunto (Knight, 1999).

Los protocolos médicos elaborados en torno a la muerte biológica, son instrumentos que incluyen pruebas y exámenes diseñados para constatar con la mayor precisión posible la inexistencia de la mínima actividad física en todo el cerebro. A diferencia del criterio precursor, en donde la *muerte cerebral* era suficiente estado para declarar muerto al individuo, en esta nueva definición que antecede a la muerte del tallo cerebral, el diagnóstico estaba definido por el cese de la actividad eléctrica de la corteza cerebral.

Buscando cierta unanimidad internacional, pensadores y filósofos prefieren hablar de una muerte total. Su visión transmuta la noción de muerte fisiológica, por una que instala un sentido más metafísico. La muerte se presenta exclusivamente con el cese irreversible de las funciones del organismo como un todo (White, 1992).

Así, en los últimos análisis científicos sobre esta materia, se han estimado las siguientes categorías inequívocas para determinar la muerte encefálica del sujeto:

1) El cese total de las funciones encefálicas, las cuales se identifican clínicamente cuando el examen del paciente revela tres tipos de datos:

- a) Coma, con ausencia de respuestas cerebrales;
- b) Apnea;
- c) Ausencia de los reflejos del tallo cerebral.

2) La irreversibilidad del cese de las funciones encefálicas, que se reconoce cuando la valoración del paciente demuestra otras tres categorías de datos:

- a) Existencia de una lesión encefálica capaz de producir daño irreversible;
- b) Ausencia de causas capaces de producir recuperación del paciente;

posteriormente, y en forma científicamente comprobada, a recuperado sus condiciones biológicas existenciales, sin daños irreversibles del cerebro ni de ningún otro órgano (Laura González, Los sanadores, 2007)

c) Persistencia del cese de las funciones encefálicas durante un apropiado período de

observación y tratamiento (Giraldo,1991).

Tales pruebas requieren distinguirse por su certeza e infalibilidad, dadas las complicaciones éticas, legales y morales que están implicadas en ellas, como en el caso por ejemplo de los trasplantes de órganos. Según los informes médicos evacuados, en el área de reanimación y urgencia traumatológica, aquellos sujetos en estados críticos de deterioro fisiológico -debido algún traumatismo craneoencefálico- isquemia cerebral, hemorragias subaracnoideas, infartos, asfixia, envenenamiento, trastornos endocrinos, etc., se requiere de una intervención oportuna y efectiva para mantener los parámetros homeostáticos mínimos a fin de prevenir el cese irreversible de los órganos que fueren, en su caso, potencialmente donables. Cuando se presenta la muerte encefálica la posibilidad que ésta desencadene la muerte somática o cardio-pulmonar, es casi inevitable, sin la intervención médica adecuada, en un lapso de 48 a 72 horas como máximo.

Los datos médicos con respecto a estas condiciones, ponen de relieve el nivel de daño que significa la lesión intracraneal, como la causa más plausible para la muerte encefálica, por el hecho mismo de causar daños estructurales y deterioros celulares importantes. Aunado a eso, es reconocida fisiológicamente la incapacidad regenerativa de los tejidos nerviosos cuando los daños son considerables y comprometen elementos vitales.

Esta reflexión es fundamental para entender el fenómeno de la muerte más allá de un evento que significa la interrupción de la vida. Por un lado tenemos la noción de proceso, el cual significa un continuo de cambios en escalada, los que van involucrando distintos deterioros sistémicos que evolucionan dentro de un periodo acotado de tiempo. Si se continúa dicho proceso, deviene otro evento denominado necrosis, o proceso tanatológico, definido por la descomposición y putrefacción cadavérica.

La muerte es un hecho irreversible del que, sin embargo, nacen numerosos actos legislativos. Principalmente, conlleva la extinción de la persona como sujeto de derecho (teniendo como referencia la persona física). Las disposiciones legales que se relacionan con la muerte se refieren al tipo de muerte, a las causas, y al lugar y hora del fallecimiento (Aso, 1998). Posterior a ella, emergen nuevos procedimientos

administrativos que están normados por el estado. Entre estos se encuentran básicamente dos:

- 1) Normativas reguladoras de aspectos referentes al cadáver,
- 2) Aspectos de enjuiciamiento criminal en torno a las muertes violentas o sospechosas.

Con respecto a la regulación de los cadáveres, los organismos que rigen los procesos administrativos trabajan en conjunción con la Secretaría de Salud Pública. Cada caso debe ser tratado con sus particularidades, sean casos civiles o bien involucren medios penales.

En relación a las leyes de enjuiciamiento criminal, merecen especial atención los aspectos jurídicos y de ordenamiento legal, cuando se sospecha o existen evidencias que señalen una muerte violenta. Si bien en estos casos, como lo mencionan algunas leyes, corresponde al médico determinar el origen del fallecimiento y sus circunstancias; sin embargo, no en pocas ocasiones, condiciones y circunstancias pueden verse implicados otros facultativos (*Aso, op cit*)

Al ser diagnosticada la muerte, continúa siendo el médico quien por orden legal se acredita como la persona idónea para certificarla. Las acciones legales y el tratamiento del cadáver son únicas en cada país. Existe una gran variedad de procedimientos legales que regulan su manejo, sin embargo, abundan principios generales que son muy similares en todos los países (Borobia, 2006).

Generalmente, en el medio judicial y ministerial corre por cuenta del médico la función de certificar la causa de muerte y aclarar la forma en que ocurrió. Para ello, en la mayoría de los países, se ha adoptado un sistema estándar de carácter internacional sobre la forma de certificación de las causas de muerte, modelado por la Organización Mundial de la Salud.

Este sistema funciona mediante la interpretación a través del principio de causalidad necesaria. El protocolo se divide en dos partes, la primera es la situación que llevó en forma directa a la muerte, y la segunda, corresponde a otras circunstancias no relacionadas con la primera causa, pero que igualmente contribuyeron con el advenimiento inexorable de la muerte.

Además de dirimir la circunstancia y el mecanismo de muerte para cumplir con

el resolutive legal, este protocolo mantiene un registro estadístico de las causas eficientes de muerte, para dar lugar a los catastros sobre la mortalidad nacional e internacional.

Cuando la forma de muerte se presupone como sospechosa, ésta requiere de la investigación médico-legal, evaluando los elementos que diluciden las circunstancias, la forma y el mecanismo de la muerte, y mientras sea plausible, referir si hubo un hecho delictivo o bien fue accidental, sin culpabilidad y responsabilidad de terceros, o si fue un suicidio.

Para los casos de muerte sospechosa o de muerte violenta, la jurisdicción obliga a ejecutar la necropsia. Este procedimiento permite aclarar las circunstancias y la etiología de la muerte proporcionando los antecedentes necesarios, que aporten al organismo persecutor la información que precisa para guiar su diligencia (la síntesis del procedimiento se describe en el capítulo III).

Existen muchas variedades en el mundo de agentes examinadores o médico-legalistas, si bien en teoría la responsabilidad del médico con relación a una muerte es la de determinar, y a menudo certificar, la causa de muerte; en otros lugares, esta decisión recae sobre un oficial legal, un juez, la policía o algún otro oficial, y no un médico. En la mayor parte de Inglaterra, y países miembros de la Commonwealth, el “*coroner*” (fiscal) tiene esta función.

Sobre la decisión en la forma de morir -si fue por accidente, suicidio u homicidio- estará sujeta a la disponibilidad de “suficiente evidencia”. Por lo tanto, todo el conocimiento que sirve para distinguir el carácter de la muerte, debe ser completado con el análisis minucioso de todos los indicios, dando paso al esclarecimiento de las circunstancias del hecho criminal.

En teoría, en los casos en los cuales la evidencia no es infalible, o bien no es suficiente para llegar a una decisión, llevará a buscar más información mediante una investigación judicial minuciosa.

2.4 Carácter antropológico de la muerte

Cada cultura, cada grupo y cada individuo, tiene distintas maneras de sobrellevar la presencia de la muerte, en tanto presencia manifiesta por un hecho real, (el cadáver) y la constancia de un hecho significado por los allegados. La muerte está permanente y constantemente en nuestro inconciente, en otras palabras, es una posibilidad ineludible con una existencia inseparable respecto de nuestra condición orgánica y humana.

La existencia de la muerte en nuestra especie, no se reduce a la corporeidad; es el ser humano, y todo él, lo que muere. Así, la muerte queda incorporada como parte complementaria de la vida, y no como un evento externo y alejado de la existencia, en tanto existimos y estamos en el mundo.

Al estar la muerte inserta en nuestra propia condición humana, adquiere sentido, simbolización y valores propios. La condición mortal, está ligada a la conciencia de reconocer la irreversibilidad del morir, que se expresa en una repulsión espontánea o un horror ante el ocaso de su propia existencia. Al ser la misma inexistencia, *el – no - ser*, se experimenta como un hecho violento, destruye la existencia; la separación con los otros seres y el mundo, provocando polifacéticas respuestas de índole emocional y acompañadas de complejas prácticas culturales. El drama mayor que ha acompañado durante nuestra historia, misma que ha reflejado distintas posturas dialécticas en torno a la escisión del cuerpo y la mente -el alma y el cuerpo- contrasta con la interrogante fundamental sobre la existencia más allá de la muerte. Es decir, ¿la muerte extingue la totalidad de la existencia humana? En un sentido filosófico, la pregunta iría aún más lejos, ¿existe algún elemento de la existencia humana que no se vea afectado por la muerte? (Wehinger, 2002).

Quizás no podamos responder por ahora esa pregunta; pero es posible introducir elementos que evidencian la trascendencia para nosotros de este fenómeno. Los muertos, en su amplio significado, trascendiendo la condición somática, es decir, al cadáver, permanecen en la memoria humana indefinidamente. Por ello, es imprescindible que se observe completamente el período del duelo psicológico, ya que es necesario para amortiguar, asimilar y resignar la pérdida y la ausencia. Para realzar lo dicho, el carácter material del cuerpo no se desmantela en su totalidad con la muerte. Aquí nos referimos a los muertos como “un testimonio histórico”, sea local o familiar, en cuyos símbolos se expresan y sintetizan valores propios de los grupos humanos. Cada conjunto de valores relativos a hecho tan trascendente, ha sido construido en el

tiempo, o bien, ha sido adquirido por influjo de otros grupos, en cuyos cimientos heredados, descansan las pautas de la propia vida de cada uno de ellos.

Para ilustrar esta idea, cito literalmente las palabras del Mapuche chileno Millahuique, que de forma clara describe el valor de los cementerios y de los muertos que los habitan.

“Los muertos y cementerios, alimentan la memoria, mantienen el vínculo con el pasado, con la experiencia de los que precedieron y, por tanto permite reconocerse a sí mismo como descendiente directo del otro...con el fin de que las generaciones venideras tengan estructuras culturales que les permitan conocerse a sí mismas, como poseedoras de un pasado perteneciente a un universo particular...”

César Millahueique, 2004

CAPITULO III

“El esqueleto, oculto a la vista y a menudo a la mente, es una masa formidable de tejido que supone alrededor del 9% del volumen del cuerpo y el 17% de su peso. La estabilidad y la inalterabilidad de los huesos secos y su persistencia durante cientos o incluso millones de años, después de que los tejidos blandos se hayan convertido en polvo, nos ofrecen una imagen falsa de lo que es el hueso en vida. Su fijeza tras la muerte está en franco contraste con su incesante actividad durante la vida”

Cooke, 1985

3. 1. Los traumas, las heridas y las lesiones

Los traumatismos de una u otra forma son parte de nuestra vida cotidiana y en general de todas las especies animales. Sin embargo, éstas traen consecuencias siempre graves, pues modifican radicalmente la forma de vida de una persona, familia o inclusive de una comunidad. Por ello, abordar el tema de la traumatología forense, involucra diversos aspectos que trascienden los intereses clínico y forenses, y que admiten consideraciones antropológicas específicas. La magnitud de los problemas psicológicos, sociales y económicas que acarrear un sujeto lesionado, por mencionar algunos, implican consumo de mayores costos, reestructuración familiar y laboral, sumándose además los efectos y consecuencias directas y/o colaterales, como, procesos penales, trámites institucionales, entre otros. La suscitación de un evento traumático, puede darse en cualquier sitio o espacio habitable, desde el hogar, hasta viajando sobre la carretera. Las causas pueden ser múltiples y las hay directas e indirectas. La mayoría de los traumas severos involucran accidentes, en su mayoría de tránsito o laborales, o bien, con violencia delictiva o social, teniendo un carácter distintivo -estadísticamente con múltiples manifestaciones- el maltrato infantil, la violencia de género y los conflictos de carácter armado.

Así, el conocimiento sobre sus orígenes, el cuidado y las consecuencias de los traumas interesan a diversas disciplinas. Por lo que respecta en nuestra investigación aquí vertida, las áreas de competencia, afines al estudio de los traumas son: la medicina clínica, la

epidemiología, la patología, la medicina legal, la anatomía y por supuesto, la antropología forense.

El antropólogo forense, debe siempre tener presente que para la interpretación de los traumas óseos, cuanta más información disponga en torno a las características de las evidencias, durante su quehacer científico, la lectura de éstas, será más precisa. En este sentido nuestra propuesta, nos acercará a visualizar, el espectro de posibilidades que brinda la evidencia al convertirse en un registro de conductas y eventos pasados impresos en el cuerpo.

En la literatura médica, existen distintos términos para expresar un hecho de carácter dañino, capaz de modificar la anatomía normal del cuerpo y provocar alteraciones al funcionamiento normal de éste.

El vocablo *trauma*, de origen griego (τραυμα), era empleado en el sistema médico hospitalario coetáneo a la medicina Hipocrática del siglo V. Ocurrió que, durante la Roma antigua, los persas mantuvieron y divulgaron los procedimientos Griegos para el tratamiento de los traumas; posteriormente, éstos fueron traspasados a los árabes durante su periodo de expansión y conquista a finales del siglo VII. La movilización árabe abarcó desde el norte de África, Asia menor, y a principios del siglo VIII, llegaron a conquistar la península Ibérica (Historia de la Edad Media, 1970, p: 17)

Durante este largo periodo, las curaciones corrían por parte de los barberos, los llamados incisores ambulantes y los verdugos, quienes incluso intervenían en prácticas operatorias y curativas. Posteriormente, un siglo más tarde, éste ejercicio fue tomado por los primeros médicos europeos. Una práctica curativa bien documentada fue el tratamiento de las quemaduras, como remedio cicatrizante. Así, con el tiempo, fue desarrollándose paulatinamente la medicina hospitalaria, y con ello, la configuración de la especialidad clínica. A su vez, ésta se integró junto con la práctica de necropsia nuevamente retomada por los médicos anatomistas, quienes voltearon la mirada hacia el interior del cuerpo; de éste primer amalgamamiento intradisciplinario -buscando la correlación entre los síntomas clínicos y los hallazgos *postmortem* a través de la necropsia- se devinieron la formación de la fisiología y la patología experimental (Mattox, 2001).

Trasladándonos rápidamente a la Alemania del XIX, encontramos que este país fue la cuna de la experimentación necrópsica. Esta línea médica dio inicio a la correlación de los hallazgos con los síntomas clínicos, y tuvo un auge extraordinario, que trasladó del medio hospitalario al laboratorio el campo de investigación. Ahora el interés se centraba en el estudio de los órganos y tejidos, ya no tanto en los enfermos y lesionados. Se considera que el desarrollo de la fisiología experimental, contribuyó a la deshumanización de la medicina que

únicamente se interesa más por los procesos y sus leyes químicas que gobiernan al cuerpo, y dejó de ver al enfermo en su totalidad de su experiencia vital (Faure, 2005).

Los sucesivos fatídicos escenarios por cada guerra emprendida, ganada por unos o perdida por otros, alimentaron durante el colonialismo europeo el despliegue de una mayor especialización en la medicina militar. Tal como lo asevera Mattox, “la mayoría de los avances médicos no estarían presentes hoy en día sin tan imperante necesidad de cuidar la salud de los cuerpos militares” - y continua- “sin mencionar que la tecnología médica, tiene su pilar en las ciencias físicas y nucleares principalmente orientadas al refinamiento armamentista”. Este beneficio impulsado por el armamentismo durante la Segunda Guerra Mundial, trajo consigo adelantos tecnológicos en la atención al trauma. El sonar, el radar, la vigilancia electrónica y la ciencia atómica son algunos instrumentos y recursos empleados para precisar las mediciones sistemáticas del estado fisiológico real del sujeto herido (Mattox, 2001, p. 25)

Ahora bien, con la definición actual, de *trauma*, se designa a aquella herida caracterizada por provocar una alteración estructural o un desequilibrio fisiológico causado por la exposición aguda a energía mecánica, térmica, física o eléctrica, o bien, por ausencia de los elementos esenciales para las células, como son el oxígeno y el calor (*Ibíd.*).

A pesar de que la herida y la lesión regularmente se utilizan como sinónimos, existe una importante diferencia entre ellas. La lesión describe un daño físico con implicaciones legales añadidas, es decir, son las lesiones, las que se tipifican y valoran médica y jurídicamente, por tanto adquieren un significado particular. Por otro lado, la herida, únicamente refiere al daño en los tejidos vivos, médica y quirúrgicamente hablando. La palabra lesión, sugiere una herida causada por una acción deliberada, mientras que una herida, pueden ocasionarse por cualquier causa, incluyendo los accidentes menores. En algunos países, el concepto de lesión para diferenciarse de los traumas, debe involucrar el desgarre de la piel, y excluye moretones o daños internos (Knight, 1999).

El concepto de *lesión* según el Código Penal Mexicano, el cual fue sugerido por el doctor Luis Hidalgo Carpio al triunfo de la Reforma en el siglo XIX y dice lo siguiente: “Bajo el concepto de lesión se comprenden no solamente las heridas, excoriaciones, contusiones, fracturas, dislocaciones y quemaduras, si no toda alteración de la salud y cualquier daño que deje huellas materiales en el cuerpo humano, si esos efectos son producidos por causas externas” (Artículo 511 del Código Penal Mexicano de 1871).

Existen diferencias importantes en otras disciplinas médicas, por ejemplo, en patología, se considera como lesión, “toda alteración órgano funcional consecutiva a factores

externos e internos”. Sin gran cambio en esa primera expresión, la definición que se emplea en la actualidad, según el artículo 288 del Código Penal vigente en el Distrito Federal y Territorios Federales, dice: “toda alteración de la salud y cualesquiera otro daño que deje huella material en el cuerpo humano, si estos efectos son producidos por causa externa” (Murillo-Saldivar, 1994).

Habiendo revisado las tres expresiones referidas a los daños corporales, concluimos que la lesión, tanto en la patología como en la clínica, engloba únicamente aquellas heridas que, provocadas por causas externas y acompañadas de alguna intencionalidad, provocan perjuicios importantes al cuerpo, y por tanto, requieren de una valoración juiciosa para ser tratadas conforme lo marca la ley. No sólo la medicina legal o la criminalística se interesan por abordar las implicaciones de los traumas, existe hoy en día el enfoque epidemiológico en torno a los traumatismos, que genera datos estadísticos y diferencia la variedad de causas de éstos, es decir, su etiología. El manejo de las lesiones somáticas, implica así las siguientes realidades: primeramente están las formas en que éstas son clasificadas, es decir, su estudio patológico; luego tenemos las consideraciones clínicas, sus complicaciones y secuelas fisiológicas, en caso de que no se presente la muerte instantánea; posteriormente su tipificación, su etiología y sus implicaciones socio-legales, que se adscriben a fenómenos humanos vinculados a las normas de cada cultura, y por último, la representación colectiva que tiene para cada grupo humano, un individuo lesionado o muerto por una lesión mortal.

La naturaleza del trauma es altamente variable y confusa, por esta razón, es necesario considerar los efectos específicos del evento traumático, así como los componentes de localización, tamaño, forma, densidad, ángulo y velocidad del objeto vulnerante.

La clasificación de las lesiones, está considerada como la primera plataforma que sustenta la metodología de nuestra propuesta integral, la cual intenta ver el alcance científico que tiene el antropólogo forense en la interpretación de las lesiones mortales. Y en segundo lugar, fundamentar las deducciones para la interpretación de las fracturas óseas a través de su confronta con las lesiones en tejidos blandos circundantes e internos de la cabeza, ello con la finalidad de relacionar la forma de lesión con el instrumento agresor.

Tenemos entonces, que la descripción y clasificación lesiológica nace desde la medicina legal, de tal modo que emplearemos la metodología de estudio de ésta área.

En la medicina legal (Murillo-Zaldivar, 2003; Quiróz, 1980; y Knight, 1999) las lesiones se pueden clasificar de acuerdo a los agentes que las producen y el grado de lesividad, así como efectos de las mismas, su nivel de gravedad y severidad en el cuerpo, para lo cual en términos médicos, se define como “valoración del daño corporal”. De esta manera,

tenemos que existen cuatro agentes lesionantes básicamente: *mecánicos*, *físicos*, *químicos* y *biológicos*.

Como *agentes físicos* son considerados todos aquellos causantes que modifican alteraciones importantes en el organismo por efectos de temperatura, corrientes eléctricas, ondas de rayos gama, efectos de rayos X y sustancias radioactivas.

Como *agentes químicos* son consideradas todas aquellas sustancias cáusticas, como el ácido sulfúrico, ácido nítrico, el clorhídrico, etc., que pueden dañar los tejidos corporales.

Como *agentes biológicos* son considerados los causados por virus o microorganismos altamente letales, como en casos de guerras biológicas.

Los *agentes mecánicos*, de acuerdo a Murillo–Saldivar (2003), son aquellos objetos animados que al viajar a cierta velocidad son bruscamente interrumpidos por un cuerpo fijo. En este grupo se habla de contusiones simples y profundas, heridas contusas, conmociones y compresiones, las cuales describen distintas variantes en su manifestación y de acuerdo a las características físicas del objeto contundente.

Evidentemente, los traumatismos se encuentran dentro de éste último grupo, al cual nos avocaremos exclusivamente. Ahora veamos las consecuencias que acompañan a las lesiones mecánicas.

La primera respuesta al impacto son las llamadas *equimosis*, que no son más que manchas producidas por las infiltraciones sanguíneas por ruptura de vasos sanguíneos, la sangre extravasada se presentara proporcionalmente al grado de vascularización de la región afectada. Otra forma en que puede devenir una contusión es en los derrames y bolsas sanguíneas, esto acontece cuando la sangre extravasada no alcanza a infiltrarse en los tejidos adyacentes, dando lugar a la formación de bolsas.

Heridas contusas

Este tipo de lesiones consiste en una discontinuidad epitelial irregular, a causa de la forma del instrumento, lo usual son tubos o bats, de punta roma, sin filo, provocando así heridas con bordes indefinidos, irregulares, con los bordes en piel machacados y, dependiendo de la fuerza con que penetra en el cuerpo, ésta puede ser superficial o muy profunda, llegando a fracturar el tejido óseo. Las contusiones profundas ocurren cuando el instrumento penetrante

es de dimensiones extensas, pudiendo presentar características externas poco significativas, no así las lesiones internas. Casi siempre estas lesiones tienen un alto nivel de gravedad, por lo que médicamente son categorizadas como fatales.

Machacamientos

Estas agresivas destrucciones de tejidos se producen en eventos de atropellamiento por vehículo automotor o algún otro suceso en donde se involucren objetos de grandes dimensiones o de gran masividad. Se destruyen grandes porciones de tejidos blandos y óseos, presentándose niveles de lesión de alta gravedad, fracturas conminutas, expuestas, avulsiones, etcétera.

Avulsiones

Siendo sinónimo de arrancamiento, las avulsiones son desprendimientos por traumatismos de gran severidad en algún órgano, miembro o piezas dentarias. Este tipo de lesiones son frecuentes en atropellamientos, y por lo regular, ocurren en miembros torácicos y pélvicos, a consecuencia del o los impactos y la velocidad del vehículo.

Atropellamiento

Se divide en impacto, proyección, caída, arrastramiento y machacamiento. Produce lesiones de diversa naturaleza según se las características del mecanismo y velocidad del suceso.

Esta clasificación de lesiones mecánicas involucra una serie de tipificaciones con distintas implicaciones legales debido a la diferenciación por el grado de severidad y gravedad que acarrea cada una de ellas. Ahora bien, las lesiones se clasifican en dos tipos de acuerdo a las variantes de armas o instrumentos lesionantes. Como primer tipo en está la ya conocida clasificación, las lesiones por arma blanca. Se describen por sus efectos multifórmicos a causa de la gran variedad de instrumentos con características laminadas o cilíndricas, con o sin punta, filo, aunque los hay con bordes romos e irregulares. Esta denominación “arma blanca” hecha ya en época antigua, pudiese obedecer, aunque no dista de ser una simple suposición, a que los instrumentos metálicos provocan destellos sea por luz artificial o lunar (Murillo-Saldivar, 1994).

Las variantes de estos instrumentos son pocas en cuanto a estructura se refiere. Cuentan regularmente con un extremo laminado o cilíndrico, dotado de uno o más bordes cortantes y/o con puntas afiladas, mientras que en su extremo opuesto es romo con una

empuñadura o mango.

Las heridas por arma blanca se clasifican en: punzantes, punzocortantes, cortantes o incisas, cortocontundentes y punzocontundentes.

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

<i>Armas típicas</i>	<i>Armas atípicas</i>
Cuchillo	Fragmento de metal afilado
Navaja de fuelle	Fragmento de cristal o vidrio
Puñal	Tijeras
Sable	Cortaplumas
Espada	Hojas de afeitarse
Bayoneta	Guillotina
Machete	Azadón
Verdugillo	Pala
Daga	Picoleta

Ahora bien, se desprenden de estas tipificaciones varias variantes en cuanto a sus características lesionantes que quedan marcadas en los tejidos, formas diversas de expresión en función de las características del objeto perforante o cortante, morfologías que son prueba directa de la forma del instrumento, actuando las primeras como fieles impresiones del arma o instrumento utilizado.

Sin embargo en muchas ocasiones, el poder diferenciar el tipo de arma, habiendo un universo tan vasto, resulta una difícil tarea. Por ejemplo: un instrumento tan atípico, como puede ser un fragmento de vidrio, deja bordes parecidos a una navaja típica, pero también se acompaña de otros elementos únicos que definen su rareza.

De tal modo que tenemos que diferenciar entre una característica de tipo y recurrencia del instrumento en un hecho ofensivo o defensa. Las lesiones de arma blanca pueden ser caracterizadas de acuerdo a las siguientes consideraciones:

1. Tipicidad o atipicidad
2. Morfología de la lesión
3. Características de las lesiones de defensa

4. Mecanismo de acción.

Los instrumentos cortantes pueden ser de lámina con filo o bien con un borde romo o lomo sin filo, punta y mango, los cuales originan heridas de diversos tipos.

El filo del instrumento penetra a manera de cuña dividiendo los tejidos, produciendo grandes escisiones epiteliales. El borde afilado del objeto actúa de dos maneras: en base en una *presión* ejercida longitudinalmente o por una acción de *deslizamiento*.

Así tenemos cuatro variables que interactúan, se combinan y determinan las características de este tipo de lesión y que son la acción y el filo de la hoja, el peso del agente vulnerante y la resistencia que ofrezcan los tejidos. Aunque las impresiones de corte pueden presentarse bien definidas y típicas por las características del instrumento, en ocasiones, si el filo se encuentra mellado, las huellas de estas irregularidades serán dejadas en los tejidos, presentando bordes desgarrados y en superficies duras con bordes dentados.

La morfología de lesión determina así la actuación del instrumento por lo que esta íntimamente correlacionado con el mecanismo de acción y a su vez con la magnitud de la fuerza del mismo instrumento. Aunque en casos, por ejemplo, de accidentes automovilísticos en donde se pueden desprender fragmentos de metal o vidrio que se comportan como verdaderas armas disparadas sobre la persona, se llegan a producir lesiones típicas similares a las producidas por un cuchillo o navaja.

Sobre la misma mecánica hay lesiones que se circunscriben a mecanismos de defensa los cuales son sufridos por la víctima. En momentos de ataque lo habitual es que el agredido responda con una serie de movimientos impulsivos de defensa, dichos movimientos consisten en levantar los brazos para repeler la agresión sin reparar las consecuencias, pero para proteger áreas más sensibles. Las características de estas lesiones son heridas profundas con exposición de masa muscular y de bordes nítidos.

Las lesiones por instrumentos punzantes son producidas por elementos que actúan en profundidad más que en superficie, atravesando varios planos de tejidos. En estas heridas predomina la profundidad sobre la extensión, regularmente se identifican por su forma circular. Su nivel de mortalidad está en función de las dimensiones del objeto y obviamente por la sección que se adentra en la piel. Por obvias razones este tipo de heridas regularmente dejará un espacio intratisular que sigue un trayecto recto u oblicuo.

Las lesiones por instrumentos punzocortantes. De acuerdo a Grandini, estas lesiones

se caracterizan por una mixtura en su actuación, sea por la copresencia de penetración corte y deslizamiento, correspondientes a la punta, el borde afilado y el borde romo, peculiaridad que distingue perfectamente al cuchillo. Sin embargo, su distinción se restringe en tanto sus variables se presenten: su distancia de la herida en su trayectoria, si su longitud es de largo por ancho, su disposición en la región, va de adelante atrás o viceversa y su direccionalidad marcada en los tejidos. Igualmente se consideran órganos afectados, así como el grado de severidad y afectación de éstos.

Las lesiones por instrumentos cortocontundentes. Las cualidades que distinguen a estas lesiones se hacen ver en su afilamiento manufacturado y pulido hecho sobre una hoja metálica de peso y tamaño considerable, ejemplos de instrumentos de esta naturaleza y características son el hacha y el machete, entre algunas espadas. Estos instrumentos producen lesiones muy conspicuas y con características bien definidas, como son los bordes ligeramente contundidos, en ocasiones se presentan bordes equimóticos, su trazo es nítido sin puentes de piel como en las heridas contusas, y por último la profundidad interesa hueso y órganos vitales.

Así pueden ser diferenciadas por la categoría de atípicas o típicas, y de acuerdo con el perfil de sección (Grandini, 2004).

Atipicidad	Clavo		
Tipicidad	Punzón (picahielo) Agujas (para tejer) Destornillador		
Perfil de sección	Cilíndrico / cónico	Punzones Alfileres Clavos Astas Compases	
	Ojival	Tijeras Bayoneta	
	Cuadrangular	Estoque	
	Triangular	Daga Puñal Tijeras Estilete	
	Romboide	Destornillador Barrena	

Tabla 2. Clasificación de las armas típicas y atípicas según Murillo-Saldivar (2003).

Las lesiones por instrumentos punzocontundentes. Estas lesiones son representativas por instrumentos con un perfil atípico, en donde tenemos la chaira¹ de carnicero, varilla y zapapico. Estos instrumentos tienen punta que no es aguda, mas bien roma y a su vez carecen de filo o punta afilada. Provocando cuando penetran con fuerza en el cuerpo heridas profundas, separando las fibras de la piel y dejan equimosis alrededor de la herida,

¹ Instrumento cilíndrico de acero que se utiliza regularmente para enderezar y sacar rebaba al filo de los cuchillos (Real Academia Española, 1992).

contundiendo los tejidos adyacentes.

Las lesiones de defensa. Como ya se mencionó estas tienen su razón, a partir de la mecánica de los hechos, cuando se involucran dos aspectos: la condición y posición de la víctima frente al agresor, y el tipo de arma que asirse el victimario. Las heridas de defensa, regularmente se presentan en los antebrazos y o piernas, como una respuesta impulsiva a protegerse áreas más sensibles y delicadas, sin embargo su presencia varía de acuerdo a la posición del sujeto y a las circunstancias que circundaron el hecho. Estas lesiones, correlacionan fehacientemente una muerte violenta, por ello la observación de las caras posteriores de ulnas, y falanges es imprescindible durante la exploración forense.

3. 2. *Traumatismos al tejido óseo*

La violencia física hacia otra persona, en la mayoría de los casos, va acompañada del uso de armas o instrumentos, que por la acción de una fuerza externa son guiados directa y rápidamente hacia el cuerpo. El hecho violento, fundamentalmente una pelea, un disparo de arma, una explosión, etcétera, en muchos casos puede que implícitamente presuponga una intención, o bien no la tenga como sucede en un accidente.

La relevancia del estudio de lesiones, sobre todo en sus implicaciones médico-legales, esta dada por las repercusiones contenidas en el principio de culpabilidad y responsabilidad, presunción de imputabilidad y, el ejercicio de la acción penal. Por ejemplo, en la medicina de seguros, la valoración del daño a personas, requiere de una legislación, acompañada de una metodología muy rigurosa que asegure una correcta aplicación de la ley (Borobia, 2006).

De este modo, conociendo los distintos morfotipos de heridas, podremos identificar el agente lesionante, el mecanismo de lesión y tal vez el tipo de delito.

La búsqueda de lesiones óseas por parte del experto, trae varias dificultades propias a ellas, que inclusive pueden llegar a confundirlas con otro tipo de alteraciones, como es el caso de lesiones óseas de etiología patogénica, o bien, seudotraumatismos. La tarea en estos casos es, como primer punto, diferenciar con precisión los cambios que son producidos por agentes externos y en tiempo *postmortem* (hongos principalmente). Otros deterioros de tipo tafonómico o bioestratinómico provocados por agentes fáunicos. Por ejemplo, las marcas características de los carnívoros, se asemejan a las fracturas producto de la acción humana, lo que dificulta su interpretación. Es muy frecuente encontrar huellas de desarticulación

asociadas a otras evidencias de manipulación intencional del cadáver, como descarnamientos, raspados, fracturas en fresco, alteración del canal medular, etcétera. En ésta fase de la observación surge la problemática para diferenciar, claramente, el periodo temporal y fisiológico en que se efectuó dicha lesión.

Para ello, vale la pena ampliar aquí algunos aspectos que son clave para la diferenciación de las alteraciones debidas a causas ambientales, de aquellas que son señal de una evidente acción violenta e intencional.

De entre todos los elementos que modifican el cadáver, están las modificaciones por efectos de la intemperie. Una de ellas son la presencia de finas resquebrajaduras y la descamación de las capas del hueso, esto último principalmente en los cráneos (Pijoan, 1990) Otras causas son la presión mecánica y el intercambio bioquímico. La primera de éstas, modifica el hueso, por la compresión que ejerce la tierra sobre él, que junto con las recurrentes fluctuaciones en la humedad del entorno acarrear deformaciones importantes en la morfología normal del hueso. El debilitamiento estructural facilita la fractura en la cortical ósea, y también, por otro lado, alteran los rasgos distintivos de un trazo fracturario de intervalo *perimortem* (Botella, *et al*, 1999).

Al igual que la tierra, el agua, provoca descalcificaciones, ondulaciones, estrías y fisuras que llegan a confundirse con patologías y traumatismos.

Ahora la modificación del aspecto morfológico más relevante y que requiere mayor atención es aquella provocada por el hombre mismo, pudiendo ser directamente mediante instrumentos u armas o indirectamente, mediante la pigmentación química de origen metálico, orgánico o mineral, por objetos asociados a los huesos.

Para delimitar con mayor precisión, el intervalo de muerte y ubicar una lesión en un tiempo previo, durante o posterior a la muerte, requiere conocer el patrón morfológico documentado en otras experiencias y complementarlo con base en la evidencia de orden orgánico como es la cicatrización tisular. Reconocer si una lesión fue practicada en vida o póstuma, requiere analizar los aspectos que ya se conocen en la literatura científica. Los tiempos establecidos por la medicina legal, de cada lesión, y que deben distinguirse en un caso legal, se apoyan en otros estudios de interés también para la antropología física. Por ejemplo, las trepanaciones, lesiones por arma de fuego e instrumentos cortocotundentes, adquieren un aspecto muy similar a una fractura por golpe con un instrumento puntado durante la recuperación arqueológica. Por otro lado, las sales ferrosas y los efectos corrosivos que éstas producen en el hueso craneal, igualmente culminan en verdaderos orificios circulares que para un ojo inexperto pueden ser consideradas lesiones, o a la inversa, una

lesión importante puede ser perfectamente omitida (Pitarch Gil, en Villalaín y Puchalt, 2000).

Mecánica del TCE: Consideraciones biomecánicas

Como mencionamos con anterioridad, los patrones de fractura en hueso responden a múltiples factores, que van desde la resistencia ósea de acuerdo al tipo de hueso y tejidos blandos que lo rodean y las diferentes fuerzas que infligen el daño varían en función del tamaño del objeto y la fuerza que éste lleve. Particularmente las fracturas por objetos pesados, romos e irregulares, causan fracturas que describen grandes superficies, en general el patrón de fractura configura un área mayor al objeto, formando en la mayoría de los casos espacios de fractura difíciles de relacionar con el objeto. Para ello, la búsqueda de más indicios, mediante una prospección *in situ*, puede llevarnos a localizar el arma homicida.

La biomecánica y las propiedades de cada región del cuerpo, dirigen el comportamiento de los patrones de quebradura del hueso, por artefactos planos. La discusión sobre los factores recae directamente en las fuerzas de carga y la naturaleza de éstas. La dinámica sobre la carga y el soporte de ésta, incluye distintos recursos de análisis. La resistencia del cráneo no es uniforme, puesto que existen en él, matrices de hueso esponjoso con gruesos refuerzos en áreas circunscritas, como pueden ser los peñascos. La función mecánica radica en la reducción del azar en la distribución espacial de las fisuras. El término de bóveda craneal está perfectamente acuñado para referirse a este conjunto de huesos arqueados y cóncavos que se tienden a modo de cúpula sobre la base craneal y que son capaces, al igual que lo haría una bóveda arquitectónica, de transmitir a la base, las fuerzas que les son aplicadas. Este es el motivo de que sea en la base craneal donde se asientan la mayoría de las fracturas y de que, cuando es la bóveda la fracturada, el hueso se quiebre, donde es más débil: en la escama temporal.

El material orgánico e inorgánico, constituyente del hueso, le confiere una capacidad de soporte y resistencia, que va en proporción a la carga que descansa sobre el tejido, así, por debajo de esta carga se hacen presentes las estructuras que contrarrestan y disipan la energía exterior. Sin embargo, cuando una fuerza ligera actúa sobre el hueso repetidamente, éste desarrolla mecanismos de compensación que habilitan nuevas funciones, pero si esta fuerza aumenta y la capacidad de compensación es sobrepasada, el esqueleto encuentra en su estructura debilidades, por el mayor estrés, que devienen en las lesiones, articulares, musculares y óseas, dependiendo de la dirección y magnitud de la fuerza, es decir, si es directa o indirecta, de su localización y duración.

A continuación se enumeran las propiedades biomecánicas del hueso.

- 1) *Elasticidad*: Propiedad mediante la cual el hueso deformado recobra su forma primitiva, al cesar el agente causal.
- 2) *Plasticidad*: Propiedad de deformarse sin oponer resistencia. Ocurre al límite de la elasticidad.
- 3) *Resistencia*: Viene dada por el límite de fatiga del propio material. Es la fuerza interna del material que se opone a ser deformado (estrés).
- 4) *Tenacidad*: Propiedad por la cual las moléculas de un cuerpo se oponen a ser separadas

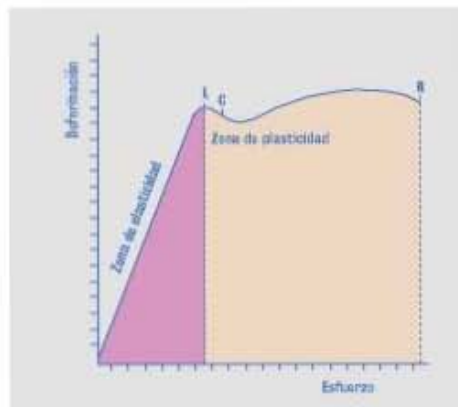


Figura 1. Curva de esfuerzo-deformación. El límite la deformación (L); punto de ceder (C), y punto de rotura (R). Tomada de Milego, 2000.

Los esfuerzos o cargas que actúan sobre el hueso, como sobre cualquier material físico, originan una deformación, que puede representarse gráficamente como una curva denominada de esfuerzo-deformación, y en la cual se pueden distinguir (figura 1):

- 1) La aplicación de una fuerza origina una sobrecarga con la consiguiente deformación; al ceder la fuerza, el material vuelve a su forma primitiva. A esta zona se le denomina zona de elasticidad.
- 2) Si la fuerza aumenta, el material cede en algunos puntos y aparece una deformidad permanente. A esta zona se la denomina zona de plasticidad.
- 3) Si la fuerza sigue actuando, se produce la rotura del material.
- 4) La rigidez del material viene representada por la inclinación en la zona de elasticidad.

Cada material tiene su curva de esfuerzo-deformación, por ello se puede comparar la curva del hueso con la de otros materiales, extrayendo las conclusiones pertinentes; el metal es más rígido que el hueso; el cristal no tienen región plástica, por mencionar algunos.

La resistencia del hueso está condicionada por el bajo módulo de elasticidad que tiene la fibra colágena; por esta propiedad, el hueso recobra su primitiva morfología una vez que cede la causa que tiende a deformarlo, y es capaz de absorber la energía provocada por un impacto, o bien, por las fuerzas de compresión, tracción, torsión o flexión que actúan sobre él. La elasticidad aumenta la resistencia a la distracción, pero ofrece poca resistencia a la compresión. En el interior de la sustancia ósea, las moléculas experimentan desplazamientos durante la absorción de la energía, pero al ceder la fuerza alterante, dicha sustancia, vuelve a su posición original, salvo que la fuerza sea excesiva y origine una fractura. La otra sustancia, conocida como la hidroxiapatita (fosfato cálcico y carbonato tricálcico), es de gran resistencia a la compresión y ofrece rigidez suficiente al tejido óseo. La unión de ambas materias, orgánicas e inorgánicas, da lugar a un nuevo compuesto que reúne las cualidades de ambas, es resistente a la compresión, distracción y flexión.

Estas cualidades sólo existen en el hueso vivo y no en el hueso seco, y son debidas a la proporción de contenido acuoso y de los elementos orgánicos; cuando éstos aumentan, se incrementa proporcionalmente la elasticidad y de modo inverso disminuyen la tenacidad y la dureza.

Cuanto más depósitos de cristales impregnados haya en la superficie extracelular, existe menos elasticidad y tenacidad, pero aumenta la resistencia a la compresión. En los niños, por su contenido más abundante en materia orgánica (osteóide y agua), el hueso es más flexible, dúctil y resistente a los impactos; por eso en los niños se producen menos fracturas en relación a los traumatismos que reciben.

El hueso desmineralizado, es blando, dúctil y con aspecto de goma. Progresivamente, con el paso de los años hasta llegar a la vejez, el hueso va perdiendo sustancia orgánica y agua, se vuelve más rígido, pero más frágil, más tenaz pero menos elástico. Incluso, disminuyen los depósitos cálcicos (osteoporosis fisiológica), pero en proporción mengua más el contenido orgánico.

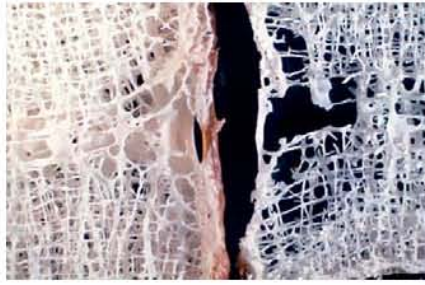


Figura 2. *Microscopia del sistema haversiano. La pérdida de densidad se evidencia por el secuestro óseo en algunas regiones en la imagen derecha.*

3.3 Intervalo antemortem, perimortem y posmortem

Resulta forzoso para el especialista en antropología forense, el dilucidar con mayor exactitud el espectro del intervalo de tiempo, dentro del cual se presenta la lesión, antes, durante o después de la muerte.

Se ha argumentado que la calidad de los datos obtenidos de osamentas son bajas, dado que los huesos no tienen las características que permiten llevar a reconstruir eventos fisiológicos en torno a la muerte. En este sentido, su interpretación daría exclusivamente pistas que ayuden a determinar de que manera murió, si fue un homicidio, suicidio, o a consecuencia de algún trastorno patológico. De tal modo que, se podría interpretar como una incapacidad metodológica y material, reduciendo sus posibilidades para demostrar la causa de muerte (Ubelaker, 1989)

En consecuencia, resulta obligatorio tener la mayor rigurosidad y seguridad para asociar las características de cada lesión y, a su vez, relacionarlas con todos los eventos posibles en torno a la muerte, tal y como sucede en un homicidio.

Cualquier lesión directamente asociada a la manera de la muerte es considerada un trauma *perimortem* (Sauer, 1984). Es decir, durante un homicidio el sujeto puede ser golpeado fracturándole hueso, simultáneamente puede ser lesionado con una arma cortante y por último herido con un arma de fuego. Estos eventos en efecto se presentan dentro de un rango, sin embargo cuál de ellos se relaciona directamente con la causa de la muerte; aquí sólo es posible saberlo, considerando otros elementos internos y externos al sujeto. Para ello, primero deben ser descritas las lesiones, que acontecen en un intervalo de tiempo antes del evento de muerte.

Lesiones antemortem

El intervalo *antemortem* nos plantea diversas cuestiones. Por un lado tenemos el aspecto de la identificación mediante la confronta de una lesión y la evidencia física, como registros gráficos, archivos clínicos o el mismo testimonio verbal; en este sentido, resulta imprescindible tener presente en cada caso, si es posible, llevar una metodología de entrevistas con las personas que puedan estar vinculadas con la víctima; ello proporciona información muy substancial. Son múltiples los casos criminales en los cuales es posible confrontar el testimonio verbal con la información obtenida del cuerpo, lo que conlleva a fructíferas investigaciones en torno a las lesiones.

Ahora bien, la prueba básica para determinar si una lesión ocurrió *antemortem* es la remodelación ósea. Cuando la superficie cortical del hueso es interrumpida, por ejemplo en una fractura, se desencadenan una serie de eventos orgánicos. Inicialmente se produce la formación de un hematoma en el área lesionada, adicionalmente son generados otros fluidos por el plasma en los vasos lesionados. A consecuencia de ello, en pocos días, se inicia la formación de una matriz fibrosa, dando como resultado el siguiente procesos de deposición ósea que termina formando el callo óseo; eventualmente, el callo es remodelado y remplazado por hueso lamelar (Ortner y Putschar, 1985). Ahora sabemos que el proceso de neoformación ósea de carácter reparativo, puede alterarse por causas externas que intervengan afectando directamente el proceso.

La distancia temporal requerida para la producción del nuevo hueso y otros signos de sanación, pueden ser reconocidos en el hueso. La nueva hipótesis del BMU (Basic Multicellular Unit), propone que aproximadamente la cuarta parte de la masa ósea continuamente se encuentra en actividad. Por una parte, la *resorción ósea* y, por otra, la *aposisión osteoblástica*, de tal forma que cuando un determinado tracto del tejido óseo ha sufrido la resorción ósea, a continuación entra la fase de aposición, de carácter reparativo (Ortner, 2003).

Este proceso se repite cíclicamente, dando por resultado que al final, toda la masa ósea se remodela. La importancia de este proceso clave, radica en la posibilidad de identificarlas fácilmente mediante microscopio. Tanto en el hueso reciente, como en el antiguo es posible reconocer las dos fases del proceso. Las líneas irregulares quebradas, son la huella de la actividad resortiva, mientras que las líneas planas o ligeramente sinuosas lo son de la fase de aposición osteoblástica (Tamarit y Sanchez, 1999).

Para entender completamente el proceso es necesario distinguir los dos tipos de hueso

neoformado.

a) El hueso esponjoso, trenzado o fibroso se forma por osificación periostal, es decir, por osificación directa del tejido conjuntivo en la que las células de colágeno no mineralizado sufren una maduración y ordenación lamelar. Este tipo de hueso considerado como primigenio e inmaduro, está deficientemente mineralizado ya que no se han depositado los cristales de hidroxapatita en las fibras de colágeno. Por otra parte su patrón morfológico es errático (Schultz y Teschler-Nicola, 1984, en Ortner 2003, p: 97).

b) El hueso lamelar se organiza a partir del hueso fibroso, cuando las fibrillas del osteoide son sustituidas por lamelas paralelas que adoptan una estructura esponjosa en la médula y compacta en la cortical. Es sobre este hueso que actúa la BMU ósea (*idem*).

c) El callo de fractura se forma cuando se presenta una hemorragia. Una nueva organización entonces se inicia por la remoción del tejido necrótico y la formación de un tejido de granulación abundante en fibroblastos, osteoblastos, capilares sanguíneos, macrófagos y cartílago hialino, que por un proceso metaplásico se transforma en hueso inmaduro (hueso trenzado/woven bone), el cual une provisionalmente los extremos del hueso fracturado. La consolidación prosigue los procesos de la remodelación ósea anteriormente descrita (Olsen, 1996).

Cabe mencionar por último, que es posible encontrar trastornos patológicos que afectan en el proceso de neoformación histológica, modificando las características y la estructura interna, por ejemplo, en la enfermedad de Cushing, que imposibilita la formación lamelar en el callo de fractura.

Por otro lado, es importante considerar que la respuesta de regeneración fisiológica alude a diversas respuestas que manifiesta el hueso, lo cual se encuentra estrechamente relacionado con los cuidados postraumáticos, la severidad de la lesión, región anatómica, la edad y la condición de salud del individuo lesionado.

El tiempo mínimo necesario para que inicie el proceso de reparación histológica es de 7 a 13 días (Crockard y Odly, 1985). Estos datos nos ayudarán ir acotando los tiempos de inicio de una etapa cronofisiológica, que sólo se presentará si el individuo sobrevive más allá de esa primera fase.

Lesiones perimortem

El siguiente intervalo de tiempo se define como *perimortem* o *circunmortem*, refiriéndose exclusivamente a los hechos que acontecen alrededor y durante la muerte; las lesiones que provocaron directa o indirectamente la muerte, son circunscritas dentro un periodo breve

cercano a la muerte del sujeto. En este sentido cualquier lesión que se produzca 120 horas antes del fallecimiento se enmarca dentro de esta rúbrica. La ausencia de signos de resorción y reabsorción osteoblástica indica que no existió movimiento celular y tisular alguno, de tal forma que es un perfecto indicador de este periodo.

El patrón de las fracturas en el hueso está considerado como otra prueba más, aunque no siempre funciona como un fiel indicador para diagnosticar el tiempo de las lesiones. La valoración de sus particularidades puede llegar a confundir y asignarle un periodo a priori, dado que algunas lesiones *postmortem* presentan similitudes en sus detalles.

Además de ello, se hace referencia a las propiedades físicas del hueso, antes de la muerte o después de ésta. El hueso es un material de alta dureza, pero flexible, en vida contiene múltiples vasos sanguíneos y grasa; como sabemos se compone de una materia orgánica (colágena), dispuesta en fibrillas, lo que provee mayor resistencia a las fuerzas de tensión y compresión.

Los patrones diferenciales de fracturación del sistema óseo, se relacionan con dos condiciones: la hidratación y la deshidratación. La materia ósea, cuando aun presenta partes blandas adheridas y tejidos hemáticos y grasos, mantiene el hueso fresco proporcionándole una mayor elasticidad, plasticidad, resistencia y dureza, que se pierde al momento de asumirse una interacción diagenética con el ambiente. Así, el hueso fresco, ante un rompimiento se astilla y sus bordes resultan más limpios y afilados. Ahora bien, el tiempo que requiere el hueso para tener una pérdida significativa de sus propiedades orgánicas, su humedad, grasa y conserve su elasticidad como para afectar en las características de las fracturas, va a depender de una gran cantidad de factores externos. Por ejemplo, el calor y el fuego aceleran la deshidratación y el deterioro del colágeno, mientras que ambientes gélidos retienen los elementos por largos periodos (Botella, *et al*,1999)

Al respecto, los experimentos llevados a cabo, reportan que bajo un control de la temperatura en una habitación, la pérdida de elasticidad, ocurre en un tiempo de cinco horas después de la muerte. Sin embargo esto resulta muy difícil de inferir e interpretar, por las implicaciones que tienen las variaciones en la determinación del tiempo de muerte, además otros autores opinan que las características de las fracturas pueden persistir aún después de 2 o 3 semanas.

Finalmente, la coloración es otro factor clave. La superficie del hueso al quedar expuesta y en contacto con el ambiente circundante, su coloración puede adquirir distintas coloraciones. Los elementos como son, la tierra, la humedad y la intemperie manchan acusadamente los huesos, sin embargo esto se acentúa conforme aumenta la sequedad del

hueso.

Lesiones postmortem

Contrario a lo que ocurre en una lesión *circunmortem*, las fracturas en los huesos secos o en avanzado estado de deshidratación, vinculado a la pérdida de las partes blandas y otros contenidos orgánicos, adquieren características muy similares a una rama seca, y por el contrario una rama verde guarda mayor similitud con el hueso fresco.

Los rompimientos tendrán patrones diferentes. El comportamiento de la fractura que muestra el hueso seco, es más quebradizo y regular en sus bordes. En caso de ser golpeado los efectos se verán en múltiples resquebrajamiento y en ocasiones quedarán convertidos en pequeños fragmentos y polvo.

Las pautas diferenciales seguidas en el hueso seco en relación con el hueso fresco, se ven en los bordes de fractura, que muestran una superficie granulosa y polvorienta. Así mismo, cuando las fracturas exponen la esponjosa del hueso, ésta se observa poco definida, sin seguir un plano de fractura.

Los patrones de contusiones presentados en hueso fresco, sea en un cuerpo vivo o muerto, han sido ya valorizados y clasificados desde la antropología física, la medicina forense y la traumatología clínica, dada su importancia por accidentes en la industrialización, entre muchos factores más.

Es importante recalcar, la repetida observación y el examen minucioso de los restos óseos, discerniendo y desdibujando pseudotraumatismos, en múltiples ocasiones confundidos con impresiones vasculares y/o suturas. Claramente serán dibujadas las diferencias de todos los agentes que pueden significar un enorme potencial en la búsqueda de la causa de muerte. Los fenómenos tafonómicos, de distinto orden, coloraciones diferenciales ocasionadas por hongos, pueden llegar a confundirse con una infiltración hemática, así mismo, deterioros por carroñeros y carnívoros, dejan huellas muy similares a los desprendimientos y perforaciones y rompimientos del hueso cortical por una herramienta de metal equivalente en su forma. Al respecto, Richman y Ortner (1979) presentaron una comparación a través de una técnica de escaneo por microscopio electrónico, en donde observó que las marcas perforantes provocadas por un carroñero al compararse con las perforaciones de herramientas de piedra, presentan algunas diferencias en sus formas básicas. Las diferencias se muestran evidentemente en la mecánica de trituración que adopta la mandíbula del animal, frente a una acción exclusiva de penetración unidireccional de una herramienta afilada manufacturada en piedra. Otro aspecto, muy visto, es la experimentación que se podría llevar a cabo generando

recreaciones y simulaciones de los fenómenos abordados. De esta forma, se han llevado múltiples investigaciones, experimentando con cadáveres de animales, reproduciendo los efectos que producen los impactos lesivos en el cuerpo, controlando las variables más importantes, acotándolas y describiendo los eventos observados. Sin embargo, las desventajas implícitas pueden ser varias, por mencionar alguna, existen diferencias en el tipo de hueso y la forma del cuerpo, que necesariamente reflejaran variantes en la resistencia opuesta, lo que puede devenir en características distintas.

No obstante, un tema no menor, es lo referente a la temporalidad y condiciones de preservación de los huesos; su conservación y resistencia al tiempo depende de múltiples factores, en este sentido los agentes tafonómicos llegan a alterar y producir cambios significativos en la percepción de las propiedades de una lesión, por decir, desgastándose los bordes, tornándose y adquiriendo, con el tiempo, nuevas características.

Las lesiones en el hueso producidas cercanas a la muerte con el correr de los años, describen características que como vimos, podrían relacionar un hecho con otro, es decir, una causación directa, aunque en muchas ocasiones indiscernible si no sabemos distinguirla. Por ello el análisis de los restos esqueléticos, como hemos visto, representa múltiples complicaciones que los hace únicos, distinguir en ellos si una lesión fue antes, durante o después de la muerte concierne directamente a distintos saberes, desde la antropología hasta la criminalística. Empero, esta propuesta dejará ver que tan factible es, desde la antropología física, reconstruir los mecanismos y las consecuencias vitales que comprometen la vida de un sujeto lesionado, únicamente por la información proporcionada desde los huesos.

Ahora bien, para alcanzar un nivel de análisis más fino, el antropólogo físico, durante la interpretación de las lesiones en hueso, no debe olvidar el importante aporte de otras disciplinas forenses, ya que éstas pueden facilitarle el entendimiento de los hechos, mediante la comunicación de otros aspectos de la investigación criminal. La evidencia material debe ser recuperada metódicamente durante la excavación en el sitio del hallazgo, apoyándose en la experiencia del arqueólogo, ya que éste, proporciona las herramientas mas adecuadas en su recuperación y registro de todos los posibles agentes vulnerantes, balas incrustadas en hueso, fragmentos de armas blancas, etcétera.

Por otro lado, se encuentra el testimonio oral que ratifica en muchos casos la lectura de las evidencias impresas en el cuerpo. Por esta razón es primordial la presencia del antropólogo desde las primeras fases de la investigación, es decir, desde el levantamiento o la exhumación hasta el análisis en laboratorio. Las herramientas etnográficas propias de la

antropología de campo, se convierten ricas fuentes de información, en vista de tener distintos puntos de enfoque, o bien, como instrumentos de prueba testimonial.

Los tres principios básicos del abordaje en laboratorio frente a restos con posibles traumas son: 1) distinguir entre los efectos traumáticos de las variaciones naturales de la morfología del esqueleto o si existe alguna condición patológica; 2) la determinación del intervalo de tiempo de la lesión y, 3) el número de incidentes acompañados de la secuencia y mecanismos sucedidos, cuando lo permite el material. Cada uno de ellos se complementa con la información del sitio.

Un procedimiento muy sencillo es llevar a cabo un registro gráfico y esquemático, para capturar las observaciones de las lesiones y marcar las huellas diferenciando sus determinantes. Mediante esta técnica se diferencian esquemáticamente las regiones dañadas por posibles traumatismos, lo que da un panorama más efectivo y claro de sus mecanismos.

La reconstrucción de los hechos ocurridos durante un homicidio o suicidio, debe ser abordado sistemáticamente y siguiendo una cronología congruente, diferenciando cada uno de los eventos posiblemente acaecidos. No obstante, aquí surge una pregunta clave, ¿cómo establecer la secuencia de las lesiones en el cadáver? Esta interrogante despierta miles de dudas y para tratarlas el acercamiento debe ser plural, incorporando distintos conocimientos que guíen al esclarecimiento de los hechos, desde la biomecánica hasta las condiciones del entorno circundante en la escena del crimen. Un ejemplo claro se observa en los politraumatismo craneales, en donde las fracturas propagadas de acuerdo a la fuerza cinética transmitida por el movimiento del objeto, actúa en una región focalizada con una composición estructural propia. Así, la fuerza se irá transmitiendo por el interior del hueso y se disipará hasta dejarlo. Dentro de su recorrido, encontrará fracturas preexistentes que la interrumpirán, o en su defecto en el caso del cráneo las mismas suturas funcionan como disipadores dando continuidad al rompimiento.

En el caso de que haya presencia de otras lesiones ubicadas en zonas de articulación anatómica, deben distinguirse sus posibles factores etiológicos, como las lesiones por descarnamiento registradas en la arqueología. Así relacionar dos hechos, al inferir que las primeras lesiones (trauma craneal) precedieron al segundo acto de descarnar para enterrar y desaparecer (ocultar) el cuerpo. En muchos casos es más fácil determinar la secuencia, en otros no parece ser tan evidente, lo que lleva a trabajar con un mayor número de elementos y solicitar la experticia de un patólogo forense (Pickering y Bachean, 1996). Ambos aspectos biomecánicos y mecánicos o procesuales tanto internos y externos al cuerpo lesionado, deben ser revisados con más detenimiento, sin embargo considero más apropiado abordarlos a

continuación en el siguiente subtema, conectando la etiología y las consecuencias fisiopatológicas del traumatismo craneoencefálico.

3.4. Lesiones craneales y cráneo-cerebrales

El acercamiento epidemiológico en materia traumatológica, concernientes a lesiones craneales, recientemente adquirió mucha relevancia en la medicina social y preventiva. El tono epidemiológico de la traumatología, se enmarcó dentro de la categoría de las neuropatologías con influencias tanto en la medicina legal, como en la clínica. Así, encontramos que la conjunción epidemiológica con el manejo de datos bioestadísticos, en múltiples países han proporcionado datos sobre factores de riesgo y frecuencias de accidentes en determinadas poblaciones. Al respecto, los datos vertidos por las instituciones de salud, organismos de seguridad pública y, organismos privados, destacan las lesiones craneoencefálicas como aquellas de mayor presencia en las ciudades. La frecuencia de lesiones de acuerdo a grupos etáricos y las consecuencias económicas traducidas en pérdida de años de vida productiva, muestran la relevancia de éste fenómeno, convertido hoy en día, en un problema de salud pública. Las fuentes de datos, en términos generales, como certificados de defunción, registros de necropsia, informes medico-legales ayudan a elaborar las frecuencias de distribución de las lesiones, y sus consecuencias sociales

Epidemiológicamente, los traumatismo craneales de primer nivel o leves, constituyen una de las primeras causas de enfermedades y trastornos neurológicos, debido principalmente a las secuelas psicológicas y sociales que arrastran estas lesiones.

Los traumatismos o lesiones son la primera causa de muerte en poblaciones jóvenes (menores de 45 años) y constituyen el 60 % de los decesos en Estados Unidos, de ellos un 72% corresponden a varones. Las lesiones en cráneo abarcan un 52% de estas muertes, o sea más de una tercera parte. Algunas de las muertes por lesiones son de tipo intencional, o muerte violenta en las grandes ciudades.

Cada año en E.U.A. y España se hospitalizan más de 370 000 individuos por lesiones cerebrales traumáticas, y como mencioné, un porcentaje de los que sobreviven, presentarán discapacidades neurológicas residuales importantes. Los grupos más afectados son los jóvenes y ancianos. Según las estadísticas, los primeros (dentro de un rango de 15 a 24 años) mueren por arma de fuego y los segundos (por arriba los 65 años) por caídas y contusiones

craneales (Mattox *et al.*, 2001)

Un dato interesante, desprendido de las indagaciones en los hospitales, en relación al sitio de ocurrencia de la muerte por lesiones en la cabeza, arrojó que la mayoría de los pacientes mueren antes de llegar al hospital. Y aquellos que sobreviven a la herida inicial, si ésta no es atendida eficazmente, mueren por un síndrome de respuesta inflamatoria generalizada y falla de los órganos.

En Ciudad de México, el sistema de salud, en materia de urgencias traumatológicas, comprende tres centros de atención para dichos eventos. Los centros de atención traumatológica comprenden tres niveles elementales. Dichos niveles están organizados en función del grado de gravedad y severidad del paciente lesionado. Así, aquellos pacientes que son internados con heridas múltiples son derivados con urgencia a los centros de tercer nivel, con excepción de algunos centros privados que atienden a lesionados de todo tipo.

En todos estos centros de atención traumatológica, se tiene algunos indicadores establecidos, diseñados para valorar y diagnosticar al paciente traumatizado. En ellos, todas las regiones del cuerpo, gozan de una importancia relativa en el mantenimiento de la vida, en función de los procesos que desempeñan. En este sentido, la cabeza, el cuello y el tronco -en contraste con las extremidades- tienen implicaciones más profundas para el sustento de la vida, por lo tanto, antagónicamente muestran una mayor potencial de fatalidad.

A continuación incorporé la escala elaborada por el American Association for Automotive Medicine, en la cual se presenta la valoración de gravedad de las lesiones en algunas zonas del cuerpo. Considerando las más importantes según la localización de estructuras vitales. Se utiliza una tabla de valoración que asigna niveles de gravedad lesional por traumas.

Primeramente la valoración del daño inicia por establecer los criterios, éstos vienen a continuación en 6 niveles.

- Código:*
1. Leve
 2. Moderada
 3. Grave (que no supone una amenaza para la vida)
 4. Grave (que supone una amenaza para la vida)
 5. Crítica (dudas sobre la sobrevivencia)
 6. Fatal (muerte instantánea o en un lapso corto)

Ahora, se puntualiza anatómicamente por regiones y órganos, la valoración anterior, integrando las características físicas del daño.

Heridas Externas

Abrasión, contusión o laceración superficial :	(1)
A nivel dérmico:	(2)
Avulsión superficial:	(2)
Avulsión importante:	(3)
Incisa:	(1)

CABEZA: Cerebro

Incisa:	(5)
Aplastamiento:	(6)
Pares craneales:	(2)

Locales:

Tronco cerebral:

Compresión:	(5)
Contusión:	(5)
Aplastamiento:	(6)
Hemorragia:	(6)
Laceración:	(6)
Incisa:	(6)

Cerebelo

Contusión:	(3)
Laceración:	(4)
Hematoma:	(4)
Epidural:	(4)
Subdural:	(4)
Intracerebral:	(4)

Axonal: (5)

Incisa: (5)

Cerebro

Contusión: (4)

Laceración: (4)

Hematoma: (4)

Complicaciones de las lesiones:

Subdural: (4 y 5)

CRÁNEO:

Fractura de base: (3)

Completa: (4)

Fractura de bóveda;

Cerrada: (2)

Compuesta: (3)

Compleja y hundimiento: (4 y 5)

CUELLO:

Incisa: (4)

Laceración carótida: (3)

Perdida de tejido: (5)

Vena yugular interna: (4)

Arteria vertebral: (5)

COLUMNA:

Laceración medular por fractura y luxación por encima de la c4: (6)

TORAX:

Aplastamiento masivo:	(6)
Aorta torácica, punción con pérdida:	(6)
Vena innominada:	(6)
Vena punción:	(6)
Arteria pulmonar:	(6)

ÓRGANOS:

Tráquea, bronquios, pulmones, esófago:	
Laceración y pérdida	(3 a 5)
<i>Parrilla costal;</i>	
Contusión:	(1)
<i>Lumbar;</i>	
Laceración medular:	(5)

MIEMBROS

Amputación por encima de la rodilla:	(4)
Arteria femoral con pérdida de tejido:	(5)
Vena femoral:	(3 y 4)

Este sistema de clasificación pone en evidencia lo fructuoso que resulta una valoración de lesiones somáticas, las cuales difieren en función de las estructuras que son perjudicadas y el nivel del daño consecutivo a éstas. Así, se ponen en evidencia, las consecuencias fisiológicas y sus diferenciales por cada región, órgano o sistema. Consideramos que estas tablas son importantes en la práctica forense, para efectos de conocer la valoración clínica de las lesiones. En este sentido, no es inocuo revisar cabalmente la totalidad de los componentes que integran el cuerpo humano, bajo criterios de gravedad de una lesión en cada una de sus partes. En conjunción con el sistema anterior, la siguiente herramienta de apoyo, emplea un esquema para señalar la ubicación de las regiones corporales que involucran estructuras vitales. Con la topografía anatómica es más sencillo, delimitar aquellas zonas de mayor

concentración de órganos y zonas de alta vascularización profunda. Por otro lado, también convencionaliza la nomenclatura para la ubicación de las lesiones.

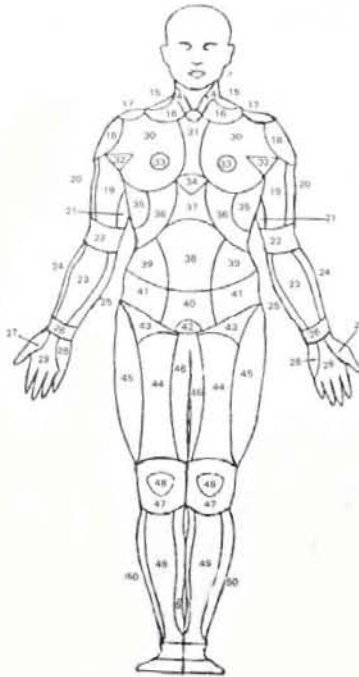


Figura 3. El esquema muestra las 51 regiones del cuerpo empleadas por la criminalística, para la ubicación de las lesiones (Tomada de Montiel,1991).

Clasificación de fracturas craneales de acuerdo a su morfología

La bibliografía en torno al tema de las fracturas es muy abundante, prácticamente todo se desprende de la medicina, tanto del ramo clínico como legal. Así mismo, son numerosas las clasificaciones que se encuentran hoy en día para su estudio. La antropología física interesada por el tema, únicamente se ha apoyado en las tipologías médicas, de acuerdo a su morfología, y mecanismos de éstas, dejando de lado los aspectos fisiopatológicos y legales que en su haber acarrearán.

El criterio de clasificación para las lesiones óseas, consensuado por la medicina y la antropología es el siguiente:

Fracturas lineales. Adoptan la forma de una línea sobre la bóveda craneal o a lo largo de la base. La línea o trazo fracturario, recorre distintas regiones y puede detenerse al encontrarse con una sutura, o bien, en áreas de mayor resistencia ósea. Regularmente este tipo de fractura se produce en caídas o como producto de golpes con instrumentos romos y planos. En esta clase de fracturas se incluyen las denominadas diastáticas, mencionadas anteriormente.

Fracturas deprimidas. Son los hundimientos de la tabla craneal en la región contundida. Aquí se deforma toda la periferia del área dañada, debido a que la fuerza

cinética aplicada sobrepasa la capacidad de resistencia del hueso, por consiguiente éste se hunde. Cuando las fracturas desprenden secciones de la tabla craneal y los fragmentos son desplazados hacia el interior, entran en la clasificación de perforantes. Aunque en algunas clasificaciones son incluidas dentro de este mismo rubro. Lo cual se vincula con los mecanismos de producción, que pueden ser a causa del impacto por un objeto animado o sin acción del mismo. Generalmente, este mecanismo de producción origina lo que se conoce como “herida craneocerebral”, lo cual ocurre cuando el cráneo cede totalmente, desprendiéndose ante la fuerza cinética aplicada en un punto concreto (Aso, 1999). A ello hay que unir los desplazamientos de fragmentos craneales y los objetos animados que penetran al seno de la masa cerebral, provocando importantes dislaceraciones cerebrales y vasculares.

Como mencionamos anteriormente, la morfología de las fracturas en hundimiento recuerdan las formas y dimensiones de las superficies percutoras del instrumento agresivo, pues reproducen a menudo la silueta y sus contornos.

- Si el objeto es pequeño, con una superficie de contacto pequeña y redondeada y choca sobre un área pequeña y localizada crea un hundimiento bien demarcado y hundido.
- Cuando la percusión es lineal (hacha o sable), la fractura es rectilínea; el corte es cuneiforme con levantamiento de una lámina ósea si el golpe ha sido oblicuo.
- Si la percusión es angulosa (masa esférica), la huella ósea adquiere la forma del arma.
- Una depresión en terraza, significa un golpe oblicuo o una caída sobre una superficie saliente; el fragmento óseo, hundido parcialmente, en pendiente suave, presenta la forma circular o angulosa de una parte del agente contundente.
- La fractura irregular, compuesta de varios fragmentos, es a menudo el resultado de una percusión difusa por un cuerpo romo y contuso (garrote).
- El estallido total o parcial del cráneo procede de varios golpes muy violentos o de un gran traumatismo con una superficie de contacto muy amplia (roca).

Criterio de interconexión

Las fracturas también se clasifican mediante un criterio de relación entre el interior y el exterior del cráneo. Existen dos tipos:

Fracturas abiertas o compuestas. Son aquellas en donde se asocia la laceración de la región dural (duramadre) el contacto con el espacio subaracnoideo, con la consiguiente salida del líquido cefalorraquídeo. Ver imagen.

Fracturas cerradas o simples. Son aquellas que no guardan comunicación del espacio subaracnoideo con el exterior.

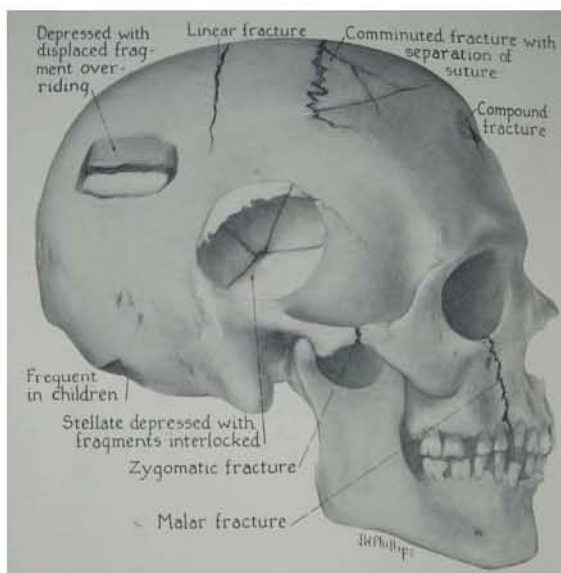


Figura 4. La imagen muestra los patrones fracturarios más comunes. En depresión, conminución, faciales, lineales y contusos. Imagen tomada del libro. Skull and Brain Injury (Mock, 1950, p: 3).

Fracturas de temporal. Presentan patrones que corresponden fielmente con el mecanismo de producción, -cosa que no es directa en otros trazos fracturarios- aunque los golpes se produzcan en cualquier región del cráneo, algunas variedades presentan características más frecuentes en determinados modos de impacto. Los golpes que se producen en la escama temporal irradian en ocasiones hasta la silla turca, recorriendo la sección del peñasco del temporal. Al llegar al esfenoides afectan dos importantes estructuras, entre ellas el quiasma óptico, la glándula hipófisis y la arteria carótida. En algunas ocasiones, la fractura sobrepasa la silla turca, desarticulando las alas mayores del esfenoides, convirtiéndose en una línea fracturaria bilateral, sugerente de un mecanismo de compresión o aplastamiento bilateral o contra una superficie sólida.

Las líneas fracturarias transversas se proyectan por golpes frontoccipitales, en donde el rompimiento corre perpendicular al esfenoides y la escama occipital, regularmente con daños en el oído interno.

Fracturas de contragolpe. Esta clase de fracturas, presentan características diferentes al resto, aunque su mecanismo de contusión cerebral suele deberse regularmente a caídas, en donde se golpea el occipital mediante mecanismos de desaceleración. Resulta importante mencionarlas, dado que para el punto de vista pericial circundan en una mala interpretación. Un ejemplo de ello, se presenta con la muy común lesión en los lóbulos frontales y temporales por causa de la energía transmitida posteroanteriormente a través del cerebro, habiéndose impactado únicamente la región occipital. Del 83 % de los traumatismos en la región posterior, habrá consecuencias en los lóbulos temporales, por lo contrario, en el 80 % de las lesiones directas en el frontal, los daños intracraneales serán en la misma región adyacente al hueso (DiMaio y DiMaio, 2001).

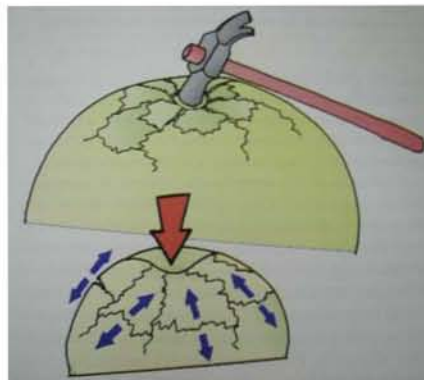


Figura 5. Fracturas radiales y circunradiales. *La actuación de la energía transmitida hacia el interior del diploe por el impacto de un instrumento contuso, genera la separación del tejido, cuando las fuerzas de compresión y tensión actúan simultáneamente* (Tomada de Aso, 1999).

Para caracterizar estas fracturas, se debe observar los siguientes factores: el estallido de las partes débiles del hueso (techo orbital y lámina cribosa), aumento de presión orbitaria y aumento de la presión intracraneana. Ahora bien los signos que pueden afiliar una fractura por contragolpe son:

1. La comprobación de una fractura en el lugar del impacto.
2. La posibilidad de conectar imaginariamente, mediante una línea, ambos focos de fractura.
3. Su morfología singular, sobre todo el hecho de tratarse de fracturas deprimidas de la fosa anterior o semicircular del borde externo del techo orbital.

Fracturas por compresión. Aparecen en los puntos donde la curvatura de deformación es más acentuada, es decir, sobre el círculo ecuatorial en relación al punto de aplicación del traumatismo. Las fisuras así se dirigen –decreciendo- hacia el punto de aplicación y hacia el punto opuesto. Siguiendo un círculo meridiano: son paralelas a la dirección de la compresión (ley de Messerer von Wahl, en DiMaio y DiMaio, 2001).

La separación máxima de los bordes se observa a la altura del círculo ecuatorial. La caída o golpe sobre el vertex produce una fractura por compresión. La bóveda se halla comprimida hacia la base. Las eminencias parietales, asiento de la curvatura de deformación máxima, se hunden y los bordes se separan.



Figura 6. *Fractura con patrón en tela de araña* (Tomada de Dolinak, 2002).

Las mismas consideraciones generales sobre las lesiones en las partes blandas expuestas con anterioridad son aplicables a los traumatismos en cráneo. Las consideraciones son en torno a los elementos constitutivos para cada región topografía craneal. Sin embargo el exponer la casi totalidad cualitativa de sus variantes ayudará a diferenciar, en la siguiente fase, las correspondencias entre las lesiones y sus implicaciones en la interpretación de las mecánica, mecanismos y de lesiones craneales. Algunos autores reducen la clasificación de lesiones en dos tipos básicos: las lesiones de *misil* (penetrantes) y de *no misil* (perforantes), aunque en ambas la consigna es la exposición del contenido interno del cráneo. Por otro lado, esta sencilla diferenciación, descripción no detallada sobre la mecánica de lesiones y la evidencia sobre las propiedades de cada lesión, de acuerdo a los patrones de fractura, deja claro los múltiples elementos interconectados en este campo.

Lesiones cráneo-cerebrales

Para la confección del diagnóstico osteoantropológico en torno a la mecánica de lesiones, es necesario el manejo adecuado de los conceptos y definiciones de los campos teóricos relacionados, dado que a mayor precisión de sus categorías de análisis veremos un reflejo más nítido en su explicación.

Aplicando los conceptos brindados por las ciencias físicas, los *mecanismos* por tanto refieren a la mecánica de hechos que devienen en el rompimiento diferenciado de la caja craneana. Este proceso físico está dado por una acción y una reacción o resultado. Por otro lado, la *mecánica* refiere a los efectos de las fuerzas actuando sobre un cuerpo (Whiting, 1998).

Esta diferenciación permite aclarar, como veremos más adelante la separación entre un mecanismo de lesiones y su inherente mecánica. En las fracturas lineales, por ejemplo, la fuerza de choque resultante, deforma y rompe la caja craneana a distancia del lugar de impacto, lo cual obedece al mecanismo de deformación del hueso craneal. La fractura irradia desde el cono de deformación craneal, y en ocasiones se encuentran rodeadas por un anillo circular de fracturas concéntricas. Los golpes contusos producidos por objetos de superficie sólida y plana, de área considerable, al golpear sobre la superficie del cráneo, producen primero un aplastamiento de los tejidos blandos, con laceraciones y equimosis, en toda el área de contacto, dado que la misma superficie ósea actúa como un yunque facilitando el aplastamiento de los tejidos suprayacentes (galea capitalis y periostio). El espesor de los tejidos blandos circundantes al cráneo, funcionan en caso de golpes relativamente inofensivos, como una superficie de amortiguamiento y disipador de la energía resultante, absorbiendo y transfiriendo gran cantidad de ésta por toda su área. Otro ejemplo que diferencia la mecánica del mecanismo lo vemos en una lesión que involucre fuerzas de aceleración: en la zona de impacto el cráneo sufre una depresión y un abombamiento continuo a esta zona de hundimiento. Con un golpe de menor fuerza, éste sufre una deformación elástica, hundiéndose el lugar del impacto y abombando regiones más alejadas. Esto da lugar a la aparición de puntos de estrés en el hueso, que al sobrepasar sus módulos de resistencia, se fractura linealmente en estos puntos (Mileto y Prados, 1997).

En la cara interna aparecen así, múltiples líneas radiales y otras concéntricas cercanas al punto de impacto, estas fracturas son confiables normas que ayudan a orientar como se manifiestan, ayudando mucho en los casos legales.

La mecánica del trauma craneal abarca la valoración inherente a todos los componentes cefálicos, desde el pelo, el cuero cabelludo, la galea, el pericráneo, la tabla

ósea (regiones corticales y esponjosas) y otros factores que introducen variables inherentes al sujeto, éstas son, la edad de la persona, la fuerza del instrumento, la velocidad del objeto que impacta, y la posición relativa del sujeto con respecto al agente lesivo. Todos son elementos importantes y en consecuencia son variables que determinan el nivel de la afectación del hueso.

Posteriormente a la lesión de los tejidos pericraneales, involucrados piel hasta periostio germinal, viene el trauma óseo, con una distinta forma y ubicación, por ejemplo, un hundimiento o desprendimiento de la pared ósea. Los primeros daños craneales se acompañan de laceraciones, procesos hemorrágicos y daños cerebrales difusos, que pueden iniciar su formación al momento del impacto o desarrollarse de modo paulatino entre 6 a 24 horas después del trauma.

Con la presencia de un daño intracraneal, se desencadenan los mecanismos secundarios y terciarios, los cuales pueden ser de dos tipos: los sistémicos y los neuroquímicos. Conforme evoluciona el daño, evolucionan secuelas responsables de las lesiones cerebrales y/o sistémicas iniciados inmediatamente a la presencia del trauma.

La clasificación médica que describe el traumatismo cráneo-cerebral es la siguiente:

Traumatismo primario: Esto son de varias clases, contusión cerebral, laceraciones, fragmentación ósea, daño axonal difuso y contusión del tronco encefálico.

Posterior al impacto, los vasos y en especial las venas que van de un plano a otro, pueden ser desgarradas y generar coágulos superficiales. Los desgarros en ocasiones se presentan debidos a los movimientos rotacionales y los continuos choques con las estructuras rígidas que protegen al mismo encéfalo.

El daño axonal difuso bien puede iniciar a los pocos minutos del impacto, acentuándose con el paso del tiempo y la evolución del daño. Por lo que puede ser considerado un mecanismo secundario.

Otra forma de abordar los daños cerebrales, es separando las alteraciones superficiales de las intracerebrales. Las primeras, en algunos textos son denominadas como *focales* y las segundas como *difusas*. Esta clasificación refiere básicamente a la presencia de una lesión en un área específica y/o alteraciones imprecisas, por tratarse de deslizamientos en las distintas capas titulares que conforman la materia encefálica. En el caso de proyectiles, la energía que descarga la bala al penetrar, es mucho mayor por la

fuerza que lleva, ésta se dispersa por toda la caja craneana –cerrada- alterándola casi en su totalidad; fenómeno descrito como cavidad o depresión explosiva. Una bala que viaja con alta velocidad, 25 veces mayor que un disparo de revólver o pistola altera substancialmente todo el contenido craneal, lesionando hipotálamo y tallo encefálico, similar a lo ocurrido en la lesión por aceleración/desaceleración (Crockard y Odluy, 1985).

Para el caso de los rompimientos en arterias, los contenidos hemáticos son vertidos en las regiones adjuntas; si atraviesan distintas áreas limítrofes, se presentan migraciones a depósitos como los ventrículos (hematoma intraventricular), ocasionando graves cambios de presión intracraneana.

Alteraciones secundarias: Una vez que se desarrolla el daño interno y aún sobrevive el individuo por algunas horas, se advierten reacciones fisiopatológicas. Alrededor de la contusión se advertirá edema, el cual si está localizado, puede expandirse a todo el hemisferio y desplazarse cruzando otros espacios. Este mecanismo puede trastornar de manera importante el riego sanguíneo por efecto del hinchazón y la anoxia. Igualmente se sufren alteraciones a nivel capilar y venoso.

Las descompensaciones o daños severos que desconectan el sistema central igualmente se asocian con la hipoxemia y la isquemia.

El hematoma aparece en un 75 % de los casos. Con una mortalidad arriba del 85% sea *epidural* o *subdural* (Ver anexo anatómico).

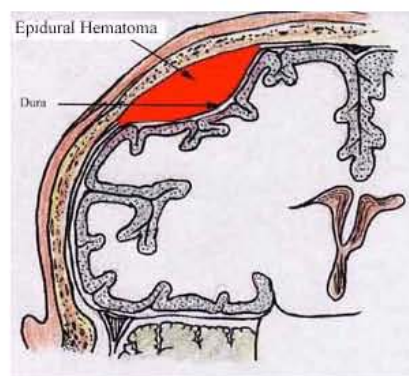


Figura 7. La imagen muestra el volumen que ocupa el hematoma y la importante movilidad de las estructuras blandas desplazadas.

Los coágulos de sangre en el interior pueden prevalecer hasta meses, no siendo inocuos, acarrear cuadros patológicos de alta morbilidad. El hematoma subdural se ha clasificado en agudo, subagudo y crónico. El agudo ocurre en un término de 24 horas,

tiene elevada mortalidad, y por lo regular se acompaña de contusión y desgarro de corteza, así como rotura de las arterias de la piamadre. Aún cuando haya reacción coaguladora eficiente durante una hemorragia existe el riesgo colateral de la disminución de riego sanguíneo focal.

El subagudo, ocurre entre los dos días y dos semanas seguidas al trauma. Por lo regular ocurre un acumulamiento de la sangre en el espacio subdural, el cual ejerce mayor presión osmótica del líquido céfaloraquídeo, expandiéndose aún más. Por último en tipo crónico ocurre meses o semanas después y por lo regular es de forma convexa coextendiéndose a ambos lados. Las complicaciones neurofisiológicas pueden ser varias, hasta acarrear la muerte.

Hematoma extradural. El hematoma extradural (epidural) se forma entre la duramadre y la tabla interna de los huesos del cráneo, por laceración de una arteria (usualmente la rama intracraneal de la arteria meníngea media). La presencia de un hematoma epidural se considera una emergencia quirúrgica. Relativamente pocos pacientes se presentan con el clásico intervalo lúcido, seguido de deterioro. Si este es el caso, el hematoma es un epidural "puro" y la mortalidad puede ser cero, sólo sí, el hematoma se evacua rápidamente. En pacientes inmediatamente comatosos, después de la lesión este hematoma se asocia a menudo con lesión axonal difusa y el pronóstico varía dependiendo del daño cerebral asociado.

Generalmente los hallazgos en la necropsia, se hayan acompañados por los hematomas epidurales, hemorragias subdurales y una cantidad variable de coágulos epidurales consecutivos a contusiones. Estos hallazgos deben ser pesados cuidadosamente. Se sabe que la mortalidad es más elevada cuando el volumen de un hematoma excede de los 150 ml, produciendo daños muy graves al encéfalo hasta terminar en muerte cerebral en un plazo breve, por lo que su incidencia es considerada como una lesión mortal.

En la práctica médica, el tema de los mecanismos de muerte, son tratados con todas las consideraciones mencionadas anteriormente, pero los datos cuantitativos constituyen un elemento orientativo muy importante, al analizar los hallazgos intracraneales.

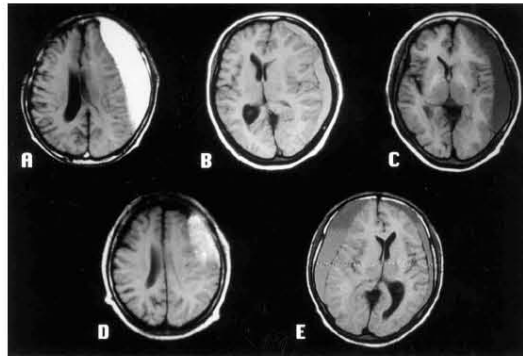


Figura 8. Hematoma extradural. *Estas imágenes en tomografía muestran cortes transversales del neurocráneo, poniendo en evidencia los acusados desplazamientos de la masa encefálica, durante el ocupamiento del espacio extracerebral por los vertidos hemáticos.*

Hemorragia intracraneal: Conocida igualmente bajo el nombre de hemorragia intracerebral o hipertensiva. Se describe, por el vertido sanguíneo en el interior de la masa encefálica, ocasionado por una laceración o desgarro de una arteria cerebral interna. En ocasiones se presenta en áreas específicas como el tálamo, hipotálamo, ventrículos o la misma parénquima. Existen dos factores de producción, los traumatismos y los accidentes vasculares principalmente.

Regularmente va acompañado de un aumento en la presión intracraneana. Los tejidos cerebrales con la sangre vertida se irritan, derivando en hinchazones (edema cerebral), o bien, se produce un hematoma. Ambos productos propician el aumento de la presión intracraneana y con ello se acarrearán infartos localizados. Alcanza una tasa de mortalidad hasta de un 75%, aun cuando el paciente reciba atención oportuna.

El pronóstico de recuperación, es muy variable y esta principalmente ligado al tamaño y avance de la hemorragia. Los síntomas que lo acompañan, son constantes convulsiones, pérdida del habla u otras funciones cerebrales, y en especial, pérdida del conocimiento.

Para lograr mayor precisión en su interpretación, se han establecido reglas generales para el análisis del perito patólogo, concausas en cadáveres traumatizados y sus correspondientes trastornos encefálicos.

1. Todo paciente con fractura craneal, debería ser sometido a una exploración con TC cerebral.
2. Si las fracturas se asientan en las regiones temporales u occipitales, aumentan las posibilidades de trastornos hemorrágicos.

3. La ausencia de fracturas no suponen la exclusión de un hematoma epidural en pacientes con deterioros neurológicos.

El *hematoma subdural* aparece entre la cara interna de la duramadre y las meninges que recubren el cerebro. Los pacientes comatosos con hematoma subdural tienen una tasa de mortalidad de 46-76%. La hemorragia es generalmente de origen venoso y se asocia con contusión del cerebro subyacente. El pronóstico es peor que con el hematoma epidural, debido a la asociación frecuente con lesiones parenquimatosas. La acumulación de líquido en el espacio subdural por desgarro de la membrana aracnoidea deja pasar Líquido céfaloaquédeo (desatar) al compartimiento subdural. Su ubicación topográfica es recurrente a la altura de la cisura lateral de Silvio y de la cisterna quiasmática.

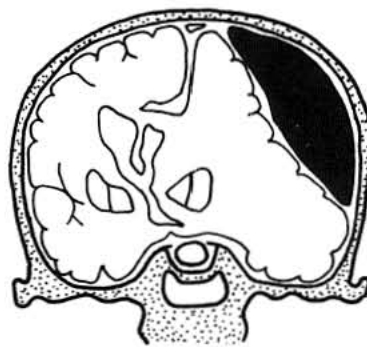


Figura 9. En el diagrama se muestra el importante desplazamiento del lóbulo hacia la línea media, comprimiendo áreas cerebrales sanas.

La hiperemia cerebral (aumento de contenido hemático) con tasa metabólica baja, acaecida por el desacoplamiento que existe entre el metabolismo y el flujo cerebral en el trauma craneoencefálico es una constante en traumas de severidad alta. Por lo regular los hematomas extradurales dependen de fracturas, si bien en ocasiones también se deben a desgarros de los senos venosos por causas patogénicas endógenas, las concausas descansan mayoritariamente en el orden traumático. El hematoma se tiende a expandir hasta que haya cese de la hemorragia arterial, lo que acarrea el aumento de la presión intracraneana adviniendo en el desplazamiento de un hemisferio -sano- hacia el lado contrario. El hematoma subdural responde por la lesión parenquimatosa directa al impacto, su acumulación de la sangre adjunta a la zona, es más recurrente por laceraciones en el lóbulo frontal o temporal.

En muchos casos con fractura témporo-parietal, la arteria meníngea media en su salida del surco óseo del pterion se lacera provocando una hemorragia arterial que disea la dura madre de la tabla interna. La hemorragia es arterial en fosa media.

El *hematoma intraencef lico*, suele constituir una lesión devastadora acompañada de lesiones arteriales y desgarros de la corteza, que paralelamente puede ocasionar otro problema riesgoso, esencialmente por el vaciado sanguíneo a los espacios subaracnoideos y subdurales. En las lesiones craneoencefálicas casi siempre hay algún grado de hemorragia subaracnoidea.



Figura 10. Hemorragia interna por desgarros parenquimatosos, la sustancia blanca actúa como un medio de dispersión acuosa, dispersando la sangre hacia las zonas adyacente .

La *hemorragia subaracnoidea*, nombre dado por su ubicación dentro del espacio subaracnoideo se presenta en los casos con traumatismo y laceración de las venas puente, éstos atraviesan las tres capas meníngeas hasta contactar con la piamadre.

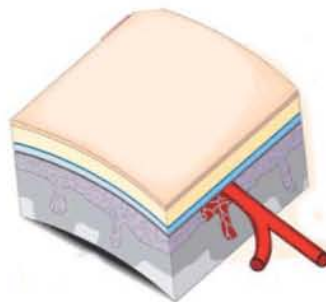


Figura 11. La imagen muestra la dinámica de una hemorragia en el espacio subaracnoideo. La sangre extravasada va ocupando el espacio, mezclándose con el líquido cefalorraqu ideo.

Este espacio al estar ocupado por el líquido cefalorraquídeo, cualquier vertido sanguíneo no hematiza, dada la dilución en condiciones acuosas. Es más recurrente la hemorragia en el lóbulo frontal y temporal, raramente se manifiestan en el lóbulo occipital. Entre sus causas indudablemente se encuentra el trauma, otras son derivadas de alguna rotura aneurísmica, una embolia o diversos déficit vasocerebrales; los tratamientos pueden ser variados de acuerdo al nivel del volumen. La sostenibilidad de la vida con esta complicación, puede llevarse a cabo con una intervención quirúrgica temprana, a través de lavados o drenajes, no obstante el riesgo aumenta con el pasar del tiempo. El aumento de la presión intracraneana y la disminución de la perfusión arterial a corto plazo producen mayores resangramientos debido a los rompimientos de capilares menores, al recibir aumento de presión, hasta rematar en un infarto hemorrágico cerebral.

La mortalidad de las hemorragias subaracnoideas e intracerebrales tardías, se estima en un tiempo de 24 horas sin recibir atención médica en un 15% de los lesionados, ascendiendo al doble en las próximas 24 horas. Las complicaciones legales al parecer no son muchas, pocas veces presentan problemas en los tribunales, generalmente su corto intervalo de latencia permite adscribirla, sin lugar a dudas a las causas traumáticas que le dio origen. (Aso 1998).

Ahora bien, al parecer la dificultad se presenta al asociarse y asentarse concurrentemente con elementos patológicos, (fragilidad vascular y fenómenos de anticoagulación).

En ocasiones el problema radica en su discriminación para diferenciarlo de un origen natural o violento. La coexistencia de hematoma subdural es otro dato a favor, si se encuentran dispuestas a lo largo del trayecto de una línea imaginaria que las conecta con la hemorragia intracerebral. No obstante, una hemorragia espontánea debido a causas no traumáticas, o bien, un golpe craneal por caída, no queda excluida como una posibilidad remota.

Lesiones difusas.

Los daños intracerebrales por violentas sacudidas, se manifiestan de varias formas de acuerdo a la magnitud de la fuerza o la región que recibe dicha energía desde el exterior.

La naturaleza plural de los contenidos celulares organizados en capas de distinto peso y densidad, facilitan su desprendimiento durante un sometimiento a fuerzas

rotacionales y traslacionales. Microscópicamente es posible entender este mecanismo. Las células neuronales disponen en unos extremos de largas fibras llamados axones unidas al cuerpo, éstas conforman la sustancia blanca del encéfalo. Durante un accidente, el cuerpo se somete a movimientos súbitos y violentos, generando fuerzas tangenciales sobre las distintas capas del cerebro. Al desprenderse en múltiples zonas no focalizadas atrofian toda el área derivando en un coma. Los daños muchas veces no son identificados morfoscópicamente, aspecto negativo para el diagnóstico oportuno.

Lesiones craneonefálicas por arma de fuego

Estas heridas constituyen la mayoría de los traumatismos craneonefálicos penetrantes y causan el 35% de las muertes por traumatismos cerebral. Al ser los traumatismos más letales, su alta presencia estadística conduce a ser considerados en esta investigación, sin embargo el tratamiento analítico se perfiló hacia los daños y mecanismos de éstos, mas que a los efectos de la fractura. La lesión primaria por arma de fuego es consecuencia de varios factores:

Lesión primaria por proyectil. Primero, el daño se da en el tejido cerebral durante el trayecto de la bala, y más gravemente, la lesión tisular por la acción de la onda de choque y las lesiones de golpe y contragolpe causadas por el impacto del proyectil (provoca lesiones alejadas del trayecto de la bala) (Maldonado y Martínez-García, 2005).

La magnitud de la lesión primaria está vinculada a la velocidad del impacto: los impactos de alta velocidad y con armas de tipo expansiva, provocan daños mortales en todos los casos (Greenberg, 2004). En el caso de proyectiles de baja velocidad la lesión es consecuencia de la laceración y maceración que se va produciendo en su trayecto, la cual presenta un diámetro mayor que el tamaño del proyectil. Para el caso de armas de alta calibre y velocidad, la onda de choque y cavitación² provocan un daño adicional. La bala crea una cavidad cónica que excede, varias veces, el diámetro de la bala y genera una región de baja presión que va succionando la materia hacia el área de la bala.

² El fenómeno de cavitación consistente en la formación de una cavidad temporal producida por la onda de paso de un proyectil de alta velocidad, produciéndose una presión "sub-atmosférica" que arrastra por succión, aire, pelos, restos de piel... dentro de la herida. Una vez ha pasado el proyectil la cavidad se colapsa.

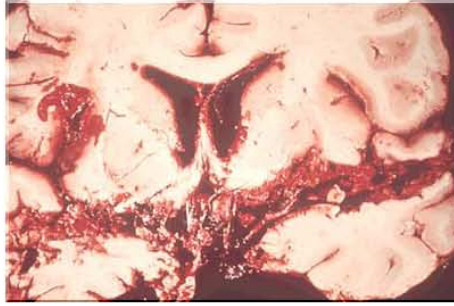


Figura 12. Corte coronal del encéfalo. *Las laceraciones en el tejido nervioso, a lo largo de todo trayecto del proyectil desde su entrada hasta su salida.*

De tal modo que tenemos dos tipos de daño, por impacto y por impulso, como ya mencionamos anteriormente, hay lesiones primarias y secundarias. Con respecto a los daños intracraneales, las secuelas y su mismo pronóstico son muy relativos, los cuales estarán en relación del tipo, de arma, del calibre del proyectil, la velocidad y la distancia del disparo. La balística, es el área pericial que define con mejor precisión la mecánica de un disparo y sus efectos en distintos cuerpos, es decir, estudia el comportamiento de un proyectil desde el interior del arma -balística interna-, su paso a través del aire – balística externa-, hasta su impacto-balística terminal-.

El potencial destructivo de un proyectil viene determinado por la energía liberada al producirse el impacto: $E_c = \frac{1}{2} M V^2$. Por lo que la velocidad contribuye mas al efecto letal que la propia masa del proyectil. Doblando la masa (M) se dobla la Energía cinética (Ec) en tanto que doblando la velocidad (V) se cuadruplica la misma. En general se distinguen 2 tipos de proyectiles: Los de alta velocidad que alcanzan 600 mts./seg. o más, y los que no alcanzan dicho límite, son de baja velocidad.

Para ejemplificar, las escopetas de caza (perdigones), las armas cortas, pistolas, revólveres son de baja velocidad, en tanto que los rifles militares y los de caza mayor son de alta velocidad. En una herida producida por un proyectil de baja velocidad el orificio de entrada suele ser del mismo diámetro que el de salida en tanto que si es de alta velocidad el orificio de salida es mucho mayor que el de entrada (DiMaio y DiMaio, 2001).

La gravedad del impacto está en relación con la densidad y la elasticidad del tejido afectado. Así el parénquima pulmonar tiene poca densidad y es muy elástico por lo que resiste mejor los impactos que el tejido hepático- densidad 1.01-1.02- o el tejido muscular 1.02-1.04 (Hiriart, 1998) El hueso debido a su alta densidad -1.11- suele

presentar fracturas conminutas. Por lo regular, si el proyectil es de alta velocidad, se pueden producir fracturas lejos del sitio del impacto debido a las ondas de choque.

Cuando un proyectil impacta en un hueso hay fragmentos óseos que siguen la dirección del proyectil y que se comportan como proyectiles secundarios causando daño tisular y destrucción vascular. Otros fragmentos se desplazan en sentido contrario por efecto de la cavitación (Maldonado y Martínez-García, 2005).

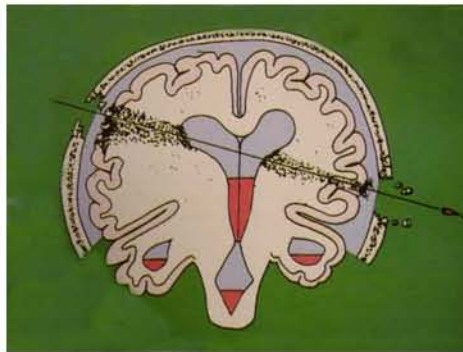


Figura 13. *Durante el trayecto del proyectil, produce un efecto de cavitación temporal y otro permanente.*

CAPÍTULO IV

Los asesinatos de mujeres en Ciudad Juárez, Chihuahua, continúan. Son ya más de 470 mujeres las que han sido asesinadas y más de 600 las desaparecidas desde 1993, según los datos reportados. El clima de violencia e impunidad sigue creciendo sin que hasta el momento se hayan tomado acciones concretas para terminar con esta situación.

Nuestras Hijas de Regreso a Casa a.c

4.1. La muerte en Ciudad Juárez

Recuento. El estudio de los casos de que tratamos a continuación, en relación con la presente tesis, se llevó a cabo en el marco de las investigaciones judiciales instruidas por la Fiscalía Especial de Homicidios de Mujeres en Ciudad Juárez, organismo que creó el gobierno estatal de Chihuahua el año 2000, con ese preciso objeto. En esta ciudad fronteriza con los E.U.A¹, los numerosos homicidios perpetrados selectivamente contra mujeres, han dado lugar al fenómeno masivo del *feminicidio*. Existe un gran debate acerca de cómo definir estos asesinatos discriminatorios contra las mujeres. Algunos autores se basan en la terminología usada por Jill Radford y Diana Russell, autoras del libro *Femicide: The Politics of Woman Killing*, publicado en el año 1992. Por su parte, la antropóloga mexicana Marcela Lagarde establece, que el concepto “feminicidio” corresponde a la concepción teórico-feminista introducido por estas autoras estadounidenses bajo la denominación *femicide*, vocablo que, traducido al castellano, es equivalente a nuestro *femicidio*, término homólogo a homicidio, pero denotando específicamente el asesinato de mujeres. No obstante, para marcar la diferencia con ésta última expresión, Lagarde prefirió escoger la voz feminicidio, otorgándole ahora el alcance preciso de genocidio contra las mujeres, lo cual inviste a éste hecho criminal de una relevante significación política. (Dragnic, 2005).

Desde la década de los noventa, en las zonas conurbadas, y/o en el interior de la ciudad de Juárez que colinda con el Paso Texas, han proseguido brutales asesinatos que corolan los reiterados secuestros de mujeres, la mutilación de sus órganos y las violaciones sexuales que han sido víctimas antes, durante o después de aquellos

¹ Ciudad Juárez, comprende uno de los 14 distritos del Estado de Chihuahua, con una población de 1,500, 000 de habitantes, esto es más de la tercera parte de los habitantes todo el estado.

homicidios, todo lo cual ha caracterizado la atmósfera criminógena de esta popular y próspera ciudad mexicana. A partir de 1993, cuando se dieron los primeros hallazgos de cadáveres de mujeres -algunos de ellos en completa reducción esquelética- se generaron innumerables dudas a raíz del rápido deterioro de los cadáveres ^{2,3}. Sin embargo, muchos de estos lamentables deterioros del estado de los lugares de comisión de los crímenes y de los cuerpos de las víctimas, guardan más relación con las características ecológicas de la meseta Chihuahuense, lo cual complota contra un exitoso hallazgo de huellas e indicios conducentes a la determinación de hechos decisivos para la investigación criminalística, y obviamente del correspondiente estudio antropológico. La aparición reiterada de cuerpos esqueletizados, (aproximadamente un 40% del total de cadáveres ubicados), juega un papel decisivo en las fallas e ineficiencias de la investigación pericial, trasuntándose ello en las pesquisas criminalísticas y médico-legales que se han verificado desde entonces hasta la actualidad.

Por otra parte, el manejo técnico inapropiado y poco cuidadoso de los hallazgos, incrementa las estadísticas de cuerpos no identificados⁴, e infortunadamente para los deudos, sólo queda como único vestigio de su familiar desaparecido, un número identificador, no de una persona, si no apenas del cuerpo de una desconocida o desconocido. Sin atisbar una pronta respuesta y menos dar solución a este problema por parte de las autoridades municipales y federales, se constata en todos los niveles una desorganización investigativa junto con una falta de voluntad política para resolver oportunamente esta alarmante situación. ¿Qué hay detrás de tanta inepticia, inoperancia y hasta desidia en averiguar y en establecer la verdad que se esconde en la comisión reiterada de éstos horribles crímenes?

² Los factores ambientales, como el clima, la flora y la fauna de las áreas aledañas a la ciudad, modifican rápidamente tanto el estado original de los lugares donde son encontrados los cadáveres como el estado de conservación de éstos, con lo cual se pierden un valioso material para las investigaciones criminalísticas.

³ El territorio es predominantemente plano, formado por colinas de arena fina. Los suelos arenosos varían considerablemente en el grado de acidez o alcalinidad del pH; las arenas calcáreas tienen un pH elevado, de modo que la conservación de los huesos es bastante aceptable. Las arenas calientes crean condiciones de desecación óptimas para la conservación de tejidos tales como piel y cabello. (Manual metodológico de investigación criminalística, 2004)

⁴ Entre las causas principales de homicidios en la población masculina, figuran los conflictos generados por las pandillas, las rivalidades de narcotraficantes y las luchas por intereses de sobrevivencia los inmigrantes. La Comisión Interamericana de los Derechos Humanos reportó entre 1994 y 1997 un total de 972 muertes de varones en el Estado de Chihuahua, dándose un incremento del 300% frente al año anterior. (www.cidh.oas.org/annualrep/2002eng/chap.vi.Juárez.2.htm).

Los asesinatos en Ciudad Juárez se han incrementado en la última década. La Fiscalía Especial de Homicidios contra Mujeres en Ciudad Juárez reportó en Junio del 2002, 279 crímenes ocurridos desde enero de 1993 hasta abril de 2002; 76 mujeres fueron asesinadas por homicidas múltiples, cuyos motivos eran el robo, el narcotráfico, la riña, la venganza pasional y sexual; hechos que corresponderían a la categoría de crímenes sexuales y de género, lo que en suma representa 60%, aproximadamente (Ravelo, 2003).

El daño a la sociedad juarence se ha vuelto transversal a su cotidianeidad, empezando por la omisión y el intrínseco desinterés de las autoridades frente al reproche social. Desde los primeros hallazgos a principios de los 90, cuando el fenómeno de Juárez recién se iniciaba- han transcurrido hasta hoy apenas 15 años, y sin embargo ya cientos de familias no tienen ninguna certidumbre sobre el paradero de sus mujeres. No obstante lo cual, la lucha de todas las madres -quienes exteriorizan con mayor dramatismo su dolor- no se detiene ni un solo instante, expresándose en sus atinadas organizaciones, en sus impresionantes protestas, en sus valerosas denuncias frente a la impunidad, y todo ello a pesar del injustificado e injustificable hostigamiento por parte de aquellos poderes públicos que intentan minorizar los hechos y silenciar sus denuncias.

Los datos epidemiológicos sobre las muerte violenta en Chihuahua y Ciudad Juárez, son muy perturbadores. Solamente durante los años 2004, 2005 y mitad del 2006, se tuvieron 220 muertes con ocurrencia de traumatismos craneocefálicos.

Durante el año 2004 entraron al SEMEFO de Chihuahua, 120 cadáveres masculinos asociados con traumatismos craneales, frente a 19 cadáveres de mujeres en la misma condición. El grupo etario de mayor riesgo se encuentra en los límites de las edades de los 10 y los 50 años. La alta asociación de las muertes violentas, producto de traumatismos craneocefálicos, pone de relieve la importancia de la actuación del antropólogo en la investigación de éstas realidades.

Ésta creciente mortalidad en la población chihuahuense, bajo claras circunstancias de violencia y de escepticismo frente a la rectitud y al valor de las autoridades, entreteje una red de hechos sociales y representacionales que deben ser tratados interdisciplinariamente, conjuntando equipos independientes que trabajen en coordinación con las instituciones que promueven los derechos humanos.

4.2. Casuística. Lesiones craneo-cerebrales.

Nota aclaratoria. Los casos de las mujeres asesinadas en Ciudad Juárez, conforman algunos de los casos presentados en esta investigación, por lo que son manejados con completa confidencialidad. De cada caso, concretamente se obtuvieron datos precisos sobre traumatología forense. La estadística sobre muertes por homicidio y muertes por lesiones, es contundente y alarmante. La alta violencia, fincada en estas dos ciudades de la República Mexicana, así como la indignante impunidad e injusticia que se observa a su respecto por parte de las autoridades llamadas a poner fin a éste genocidio, han sido la incitación que hemos tenido para aportar una modesta luz en este tema.

El contacto directo con las osamenteas, cadáveres recientes y la exploración de los archivos médicos del 2001 a la fecha, conocidos como “protocolos de necropsia”, integraron las fuentes de datos. Esta revisión de los protocolos (dictamen médico-legal) cubrió dos objetivos primordiales. Primero, se revisaron los protocolos archivados desde el periodo de enero de 2004 a mayo del 2006. Las osamentas aún bajo resguardo en el Servicio Médico Forense se cotejaron con los datos del dictamen médico. Los archivos periciales contaban con el anexo gráfico y las fotografías tanto de la pesquisa criminal (exploración e inspección criminalística del sitio del hallazgo, levantamiento del cuerpo e indicios asociados al cuerpo u osamenta) como de la necropsia de ley. Posteriormente el estudio se complementó con la documentación a través de bibliografía en materia de medicina y patología forense para el análisis sobre las consecuencias fisiopatológicas de los traumatismos craneoencefálicos en los casos analizados.

Antes de analizar cada caso, es importante describir de forma resumida los procedimientos del protocolo de necropsia que dan la información concluyente sobre la causa, mecanismo y modo de muerte, además éstos muestran los elementos importantes que deben considerarse para la interpretación del proceso mórbido. Para los efectos de este trabajo, serán omitidos muchos de los pasos, los cuales comprometen exclusivamente tejidos blandos, como puede ser la inspección de los genitales y disección de cavidades ventrales. En este sentido solamente se consideraron aquellas regiones que interesan hueso, de tal modo que se pueda establecer la relación de las estructuras y órganos y su correspondencia con el sistema esquelético. Por último me

corresponde sugerir su revisión completa de la diligencia en cualquier tratado de Medicina Legal o Protocolos de Necropsia de corte internacional, para efectos de ampliar y tener el acercamiento integral de dicha intervención.

La diligencia da inicio con la examinación visual del cuerpo; limpieza total al retirar ropas y accesorios. El registro fotográfico del cuerpo comienza con los detalles faciales continuándose a lo largo de toda la necropsia y fijando cada evidencia sea trascendental o no. Siempre es preferible tener imágenes de sobra a que falten, cuando ya no exista lo removido.

Exploración externa. Esta examinación se realiza con mucho detalle en toda la topografía del cuerpo, registrando todas las lesiones percibidas en piel y las características del cuerpo, para determinar el estado de descomposición cadavérica.

- Examinar el cuello externamente en todos sus aspectos y tomar nota de toda contusión, abrasión o petequia. Describir y documentar las formas de las lesiones para diferenciarlas. Examinar el cuello al concluir la autopsia, cuando la sangre haya evacuado la zona y estén secos los tejidos.

- Examinar todas las superficies de las extremidades: brazos, antebrazos, muñecas, manos piernas y pies, y tomar nota de toda herida "de defensa". Diseccionar y describir todas las lesiones. Tomar nota de toda contusión alrededor de las muñecas y tobillos que puedan sugerir el uso de restricciones, como esposas o suspensión. Examinar las superficies media y lateral de los dedos, las caras anteriores de los antebrazos y la parte posterior de las rodillas en busca de contusiones.

- Toma de huellas digitales en todos los casos. Si se desconoce la identidad del occiso y no se pueden obtener huellas digitales, extraer el "guante" de la piel, si lo hay. Guardar los dedos si no hay otro medio de obtener las huellas digitales. Guardar recortes de uña y de tejido de la parte inferior de las uñas (raspaduras de uña).

- En caso de sospecharse agresión sexual, examinar todos los orificios potencialmente afectados.

- El examen interno se realiza para determinar la presencia de pruebas internas de lesiones para aclarar y ampliar el examen externo.

- Realizar el examen ya sea por regiones o sistemas del cuerpo, incluidos los sistemas cardiovascular, respiratorio, biliar, gastrointestinal, retículoendotelial, genitourinario, endocrino, muscular y nervioso central. Dejar constancia del peso, el tamaño, la forma, el color y la consistencia de cada órgano, así como de toda neoplasia,

inflamación, anomalía, hemorragia, isquemia, infarto, intervención quirúrgica o lesión. Tomar secciones de zonas normales y anormales de cada órgano para el examen microscópico. Tomar muestras de todo hueso fracturado para la estimación microscópica y radiográfica de la edad de la fractura.

- Examinar el pecho. Tomar nota de toda anomalía de los pechos. Dejar constancia de toda fractura de costilla. Antes de abrir, comprobar la presencia de neumotórax. Inmediatamente después de abrir el pecho, se evalúan las cavidades pleurales y el saco del pericardio para detectar la presencia de sangre o de otro fluido y describir y cuantificar todo fluido presente. Tomar nota de la presencia de sangre espumosa dentro de la aurícula y el ventrículo derechos. Trazar toda lesión antes de extraer los órganos. Si no hay sangre en otros sitios, tomar una muestra directamente del corazón. Examinar los pulmones, tomando nota de toda anomalía.

- Examinar el abdomen y dejar constancia de la cantidad de grasa subcutánea. Retener 50 gramos de tejido adiposo para evaluación toxicológica. Trazar todas las lesiones antes de extraer los órganos. Tomar nota de todo fluido o sangre presente en la cavidad peritonea, y guardarla hasta explicar la presencia de objetos extraños. Guardar toda la orina y bilis para examen toxicológico.

- Extraer, examinar y dejar constancia de la información cuantitativa acerca del hígado, bazo, páncreas, riñones y glándulas adrenales. Guardar por lo menos 150 gramos de cada uno de los riñones y el hígado para evaluación toxicológica. Extraer el tracto gastrointestinal y examinar el contenido. Tomar nota de los alimentos presentes y de su grado de digestión. Guardar el contenido del estómago. Si se desea hacer una evaluación toxicológica más detallada, debe guardarse el contenido de otras regiones del tracto gastrointestinal. Examinar el recto y el ano para hallar quemaduras, laceraciones u otro tipo de lesiones. Ubicar y retener todos los objetos extraños presentes. Examinar la aorta, la vena cava inferior y los vasos ilíacos.

- Palpar la cabeza y examinar las superficies externas e internas del cuero cabelludo, tomando nota de todo trauma o hemorragia. Tomar nota de toda fractura craneana. Extraer la bóveda del cráneo cuidadosamente y tomar nota de los hematomas epidurales y subdurales. Cuantificar, pesar y guardar todo hematoma presente. Extraer la dura a fin de examinar la superficie interna del cráneo para determinar la presencia de fracturas. Extraer el cerebro y tomar nota de toda anomalía. Diseccionar y describir todas las lesiones. Debe comentarse especialmente la atrofia de la corteza cerebral, ya sea focal o difusa.

- Evaluar los vasos cerebrales. Guardar por lo menos 150 gramos de tejido del cerebro para evaluarlos desde el punto de vista toxicológico. Sumergir el cerebro en fijador antes del examen, si es lo indicado.

- Examinar el cuello una vez extraídos el corazón y el cerebro y después de haber drenado los vasos del cuello. Extraer los órganos del cuello, teniendo cuidado de no fracturar el hioides. Diseccionar y describir todas las lesiones.

- Diseccionar los músculos del cuello, tomando nota de las hemorragias. Extraer todos los órganos, incluida la lengua. Diseccionar los músculos de los huesos y anotar toda fractura del hioides o de los cartílagos tiroideos o cricoideos.

- Examinar la espina cervical, torácica y lumbar. Examinar las vértebras desde sus aspectos anteriores y anotar toda fractura, dislocación, compresión o hemorragia. Examinar las vértebras. Puede obtenerse fluido cerebroespinal si es indicado hacer más evaluaciones toxicológicas.

- En los casos en que se sospeche que hay lesiones espinales, diseccionar y describir la médula espinal. Examinar la médula cervical anteriormente y tomar nota de toda hemorragia de los músculos paravertebrales. El examen posterior es mejor para evaluar las lesiones cervicales altas. Abrir el canal espinal y extraer la médula. Hacer cortes transversales cada 0,5 cm. y anotar toda anomalía.

Una vez completada la autopsia se deja constancia de los especímenes que se hayan guardado, se etiquetan con su nombre respectivo y posteriormente se etiquetan con el nombre del occiso, el número de identificación de la autopsia, la fecha y la hora en que se recogieron. Toda prueba se conserva cuidadosamente y se deja constancia de la cadena de custodia con los formularios correspondientes de salida. Por otra parte todos los exámenes toxicológicos se efectúan en laboratorio y se guarda parte de las muestras examinadas para permitir un posible re-examen.

Por mencionar algo, los tejidos por ejemplo, como cuestión de rutina se guardan 150 gramos de hígado y riñón. Pueden guardarse muestras cerebrales, de pelo y de tejido adiposo para hacer nuevos estudios en los casos en que se sospeche el uso de drogas, venenos u otros tóxicos. Con fluidos, deben guardarse 50 cc (si es posible) de sangre (girar y guardar suero en todas o algunas de las probetas), toda la orina disponible, humor vítreo y contenido estomacal. Debe guardarse bilis, contenido del tracto gastrointestinal regional y fluido cerebroespinal en los casos en que se sospeche el uso de drogas, venenos u otros tóxicos. Deben procesarse histológicamente muestras

representativas de todos los órganos principales, incluidas las zonas de tejido normal y todo tejido anormal.

Entre las pruebas que deben guardarse figuran:

a) Todo objeto extraño, incluidos los proyectiles, fragmentos de proyectiles, perdigones, cuchillos y fibras externas. Deben someterse los proyectiles a un análisis balístico.

b) Todas las vestimentas y los efectos personales del occiso, que usaba o se hallaban en su posesión en el momento de su muerte.

Podemos ver, en este breve recuento del procedimiento necrópsico la relevancia que adquiere la revisión integral del cadáver en la determinación de la causa y mecanismo de muerte. En él se aprecia el peso que adquiere la presencia de los órganos internos al adquirir categóricamente el nivel de evidencia tangible y constituible en un medio de prueba. Esto nos lleva a las siguientes deducciones:

1. La necropsia emplea un método comparativo y deductivo que responde al manejo de la evidencia registrada en el cuerpo y los mecanismos fisiopatológicos involucrados.
2. La necropsia es un método que en su práctica da razón de las relaciones de causalidad entre los mecanismos de muerte y la mecánica de las lesiones.
3. La necropsia teóricamente al estar sujeta exclusivamente a las pruebas observables y sus inferencias sustentadas en la evidencia comprobable, no adopta otros medios de comprobación con criterio especulativo.

Estos tres supuestos metodológicos, dejan entrever la desestimación médica hacia la osteología, a consecuencia de lo rudimentario que son los signos morfológicos, necesarios para crear el nexo causal, determinando infaliblemente la causa y modo de muerte. Por ello, se propone trabajar en esta propuesta que confronta dos procedimientos a simple vista similares, pero con indicios analizados en distinta condición y conservación.

La recolección de datos en el SEMEFO, dio comienzo a través de la observación de la diligencia de necropsia efectuada por el prosector y el médico legista. Con base a

las pautas protocolares de la necropsia tradicional⁵. En su mayoría las osamentas humanas que formaron los casos de ésta investigación con excepción de aquellos restos óseos ya esqueletizados al momento del hallazgo, presentan corte de bóveda craneal. Por fortuna en pocos casos se distorsionó la morfología de la lesión ósea.

De un total de 6 casos revisados, en tres de ellos el morfotipo de la lesión craneal, atestiguaban posibles fracturas por impacto de arma de fuego y el resto tentativamente por traumatismos punzocontundentes y contusos. Quedaron al margen del campo de muestro, los casos que involucraban accidente automovilístico.

En este sentido, dos casos presentaron lesiones diversas, tanto por disparo de arma de fuego y como por un artefacto contundente. En los casos explorados directamente en cadáver fresco, la metodología seguida fue ir describiendo la lesión conjuntamente con el médico y el prosector. La inspección visual externa del cuerpo, dió la primera fase de investigación, en la determinación del tipo de lesión.

Durante la necropsia se registró el procedimiento completo para ser nuevamente revisado y analizado consensudamente. El registro se hizo con una cámara fotográfica de tpo digital.

Fase 1. Exploración directa.

Se exploraron tres casos de homicidio calificado con presencia de traumatismo craneoencefálico y politraumatismo. Los cadáveres fueron ingresados al Servicio Médico Forense, con un tiempo de fallecimiento menor a 4 horas. Al arribo, el cadáver fue inspeccionado visualmente en su totalidad, dando cuenta de todas aquellas marcas y modificaciones por efecto traumático.

Al dar inicio la necropsia; se fijan fotográficamente los indicios referidos por el prosector, deteniéndose en cada región corporal y registrando cada huella, marca o coloración anormal, con las cuales, se irá componiendo el correlato de lesiones. Se infiere sobre los posibles eventos ocurridos, para luego dar paso a establecer la mecánica de lesiones y establecer así una plausible causa de muerte.

En cada caso se empleó el software, Interactive Head and Neck anatomy de ADAMS, USA. Este programa permite visualizar mediante coordenadas y mostrando los planos superficiales en distintas caras, la localización de cada estructura interna de

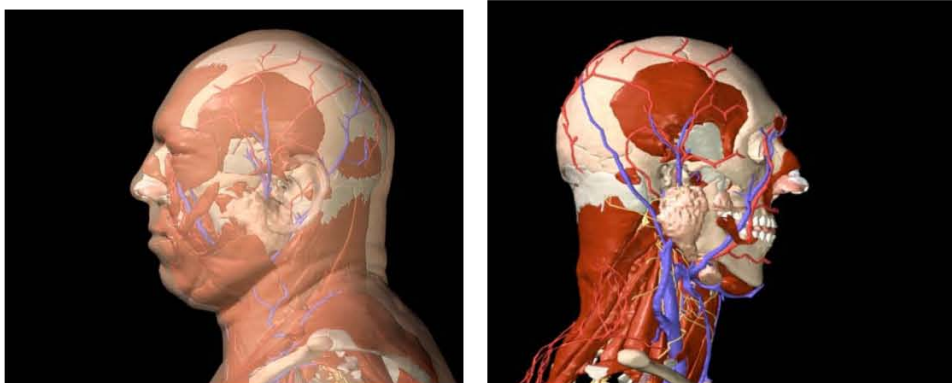
⁵ En diversos países se han propuestos varios modelos de protocolos de necropsia, que aseguren un examen muy detallado y minucioso, y que capturen todos los elementos de prueba que serán empleados como evidencia física para esclarecer las causas de muerte, la manera y la identidad del cadáver.

cerebro. Esta herramienta computacional permitió orientar las regiones, no obstante, la localización va a variar de acuerdo al tamaño de cada individuo. La ventaja esencial es que permite proporcionar una visión total sobre los daños perpetrados en la masa encefálica. En cada uno de los casos fueron ubicados los focos de daño cerebral. Un mapeo topográfico integral del cuerpo, que lo delimite regionalmente, es básico para la ubicación de cada lesión.

El esquema se realizó considerando las áreas o regiones anatómico-fisiológicas que involucran una mayor concentración de estructuras, órganos o sistemas que son vitales en caso de recibir un daño. Una representación gráfica que correlacioné la superficie ósea y los cuerpos blandos intracraneales, establece una conexión inseparable, que evidencia con mejor precisión las consecuencias derivadas de una fractura craneal. Al mismo tiempo se asegura la precisión del diagnóstico emitido por el antropólogo forense.

El gráfico se compone de tres cuatro planos, y tres perspectivas, de ese modo se localizan la casi totalidad de los sistemas y órganos. La ejecución se lleva a través de imágenes fantasma de los distintos componentes empezando del plano más superficial y sistema circulatorio, constituido por la piel, nervios, arterias y venas superficiales y profundas, más importantes de acuerdo a su calibre y función por último músculos superficiales.

En el segundo plano se conforma por la matriz ósea y el tercero se constituye por los órganos y vasos internos, que conforman e integran todos los sistemas del organismo. En lo que respecta a las vistas, estas son, la frontal, lateral e izquierda o derecha (de acuerdo al lado interesado o ambas si así lo requiere) y posterior.



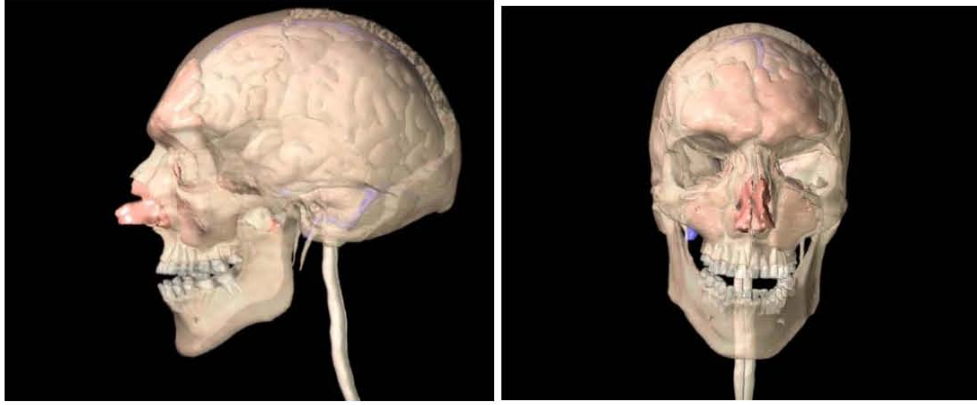


Figura 14. *El conjunto de imágenes muestra la superposición de los tres planos vistos en dos caras. Véase el anexo anatómico para apreciar cada uno por separado.*

A continuación se presentan los nueve casos con todas las consideraciones mencionadas. Esta exploración únicamente evalúa los traumatismos craneales y sus problemáticas particulares con la causa de muerte.

CASO 1.

Descripción: Cadáver de un individuo del sexo masculino, con aproximadamente 32 años de edad, ingresa al Servicio con traumatismo craneo-encefálico.

Inicio de la necropsia: El cuerpo aparentemente presenta múltiples lesiones traumáticas en cráneo. No presenta lesiones en otras regiones del cuerpo (tórax, cuello, ni heridas en antebrazos como indicadores de defensa).

Para efectuar una examinación meticulosa de la cabeza, se limpian superficialmente las heridas y la sangre extravasada, anotando los rasgos corporales del individuo, tales como robusticidad y biotipo. El cuerpo presenta *rigor mortis*⁶ y signos medianos de livideces cadavéricas⁷ en la región dorsal de la espalda. Se infiere un tiempo no mayor de 10 a 12 horas de data de muerte

Lesiones.

El primer traumatismo se localiza en el área fronto-lateral derecha, superficialmente los tejidos blandos fueron seccionados por la fuerza el agente lesionante, cortando las fibras musculares y aponeurosis. La clase del instrumento, puede ser precisada por las características de la lesión. Los bordes se encuentran irregulares, con desgarramiento de tejidos, teniendo una longitud máxima de 3 cm.

Tipo de arma: Contuso-cortante. Posiblemente presentaba el borde afiliado y con aspecto mellado, en su forma predomina la dirección longitudinal, frente al espesor de la sección afilada.

El segundo traumatismo provocó una fractura conminuta, con desprendimiento de ambas paredes craneales, al mismo tiempo emprendió un desprendimiento del cráneo separando en dos el hueso temporal, atraviesa la fosa anterior y las alas menores del

⁶ Fenómeno típico de la muerte. Consiste en un proceso fisicoquímico de endurecimiento y fijación muscular.

⁷ Sangre acumulada en las áreas en mayor declive por efecto de la gravedad.

esfenoides. En la cara externa del cráneo se observa un orificio muy claro de entrada de proyectil de arma de fuego de alto calibre y velocidad, (se requiere la colaboración de la información balística para determinar el calibre del proyectil y su correspondiente tipo de arma).

Una vez realizado el corte de calota y ser retirada, se examinan los espacios intracraneales y dar cuenta de las anomalías presentes. Se adjunta al diagrama correspondiente para ubicar topográficamente a los hematomas observados.

El diagnóstico de las características físicas en cuanto a forma, distribución y en general los rasgos resultantes por la mecánica de lesión se inscriben en el intervalo *perimortem*.

Se observa un fondo hemorrágico con una profunda laceración del encéfalo a causa de la cavitación (la fuerza expansiva de la bala durante su trayecto hasta el orificio de salida). El proyectil atravesó por el hueso temporal derecho, dejando un orificio nítido y de bordes regulares en la pared externa y conminución en la pared interna. En ésta última se creó un orificio con desprendimientos corticales múltiples, algunos de ellos estaban dispersos circunferencialmente alrededor del orificio. La energía absorbida por el cráneo, separó radialmente el temporal izquierdo, hacia el peñasco y esfenoides dibujando una fractura bilateral de lado a lado de la base craneal.

El trayecto del proyectil comprometió corteza temporal, cercana a la fisura transversa, cruzó el tercer ventrículo ascendiendo hacia el lóbulo frontal cercano al surco central, tálamo, y posteriormente salir por el hueso temporal izquierdo. El diámetro del orificio de salida se haya con mayor dimensión que el primero y calzando con las particularidades físicas de éstos. La trayectoria es abajo-arriba, derecha-izquierda.

Diagnóstico médico

Muerte por hemorragia cerebral, debido a traumatismo craneal por disparo de arma de fuego.



Figura 15. La bala penetra en la fosa media, sin detenerse continuó su trayecto por el encéfalo, en la imagen se aprecia la tabla endocraneal con el cono de Bonet consecutivo al disparo, en la tabla interna.

CASO 2.

Descripción: Individuo infantil, con una edad aproximada de 8 años, ingresa a la sala de necropsia con múltiples traumatismos craneales. Se efectúan los mismos procedimientos de limpieza e inspección superficial.

Los signos cadavéricos responden con un caso de muerte reciente en un intervalo menor a 12 horas.

Lesiones

Se advierten dos traumas craneales por agente mecánico sobre el plano superficial epicraneal. Los daños son múltiples, hay formación de equimosis, hemorragia y discontinuidad en los tejidos blandos. El primer trauma se localiza en la región parietal, los bordes de la dermis son evertidos e irregulares, característica típica de lesiones en vida. El tipo de herida corresponde a un golpe contuso probablemente el impacto se dio por una picota. La segunda contusión, está localizada en la cara lateral derecha por detrás de la oreja, a unos centímetros de la primera. Una tercera herida, se evidencia en la región occipital, con hemorragia y equimosis. Es importante marcar la condición de mayor debilidad por parte del hueso en un individuo juvenil. Por otro lado, la situación de isotropismo y la forma del instrumento contusoperforante, propició un hundimiento sin extensión de fracturas craneales.

Diagnóstico médico

A partir de las características físicas observadas en cuanto a forma, distribución y rasgos resultantes a la mecánica de lesión, el hecho se confirma como suscitado en vida.

Causa de muerte debida a politraumatismo craneoencefálico severo



Figura 16. *Tres focos fracturarios por lesiones contusas localizados triangularmente. Ninguno causo trazos radiales sobre la bóveda y base craneal. El hundimiento del tejido reprodujo la forma del instrumento (picota).*

CASO 3.

Descripción: Individuo adulto de sexo masculino. Edad aproximada 35 años. El cadáver ingresa a la sala de necropsia y a continuación es inspeccionado por los auxiliares del servicio forense.

El cuerpo recibe el tratamiento preliminar a la necropsia. Posteriormente, se efectúa la exploración visual y táctil, palpando las regiones que evidencian lesiones externas, constatando daños internos o bien fracturas craneales ocultas. El cuerpo presenta signos de rigidez cadavérica y livideces parciales. El cronotanatódiagnóstico del cuerpo determinó un periodo de 7 horas de haber fallecido.

Lesiones

Región craneal: Presenta lesión en los tejidos superficiales sobre el frontal derecho en su área limítrofe con el malar, se evidencia una clara herida contusa.

Presenta lesión cerebral en la corteza frontal de ambos lóbulos, con hemorragias epidurales sobre la fisura longitudinal o surco profundo. Las meninges están desgarradas.

La formación de hematomas, también se mostró sobre la franja media en la región occipital.

Diagnóstico Médico

Causa de muerte por traumatismo craneoencefálico, laceración cerebral con hemorragia intracraneal, presentando fractura abierta y conminuta de bóveda y base del cráneo.



Figura 17. En la imagen se evidencia tres contusiones que fracturan parcialmente la bóveda craneana en su cara lateral derecha y la porción cigomática. Las fisuras concéntricas consecutivas al golpe, tienen un radio estándar entre los 6 a 8 cm. Considerando que ésta región, el hueso tiene una fuerte densidad, traducida en una mayor resistencia, el golpe debió llevar mucha velocidad para penetrar la pared craneal. El desplazamiento hacia el interior junto con la entrada del mismo objeto causaron la posible laceración de la dura, no obstante aunque ésta no haya sido rota aun por la conminución, quizás si algunas arterias puente, en principio las arterias extradurales y las comunicantes al empujar el tejido laxo. Dadas las extravaciones sanguíneas debieron darse hemorragias en los espacios subdurales laterales y posteriores, junto a severas contusiones en corteza. Desgarro de la arteria meníngea posterolateral (espacio que corresponde con la pérdida ósea).

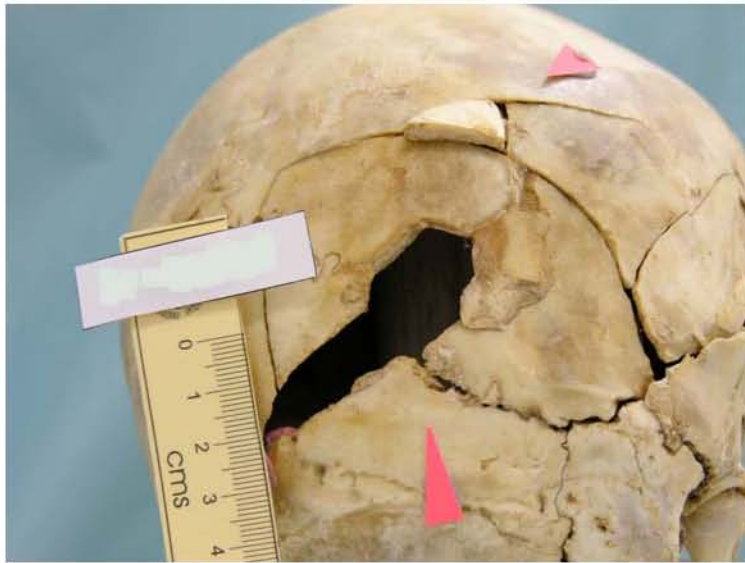


Figura 18. *El patrón conminuto del trauma, de tipo abierto, se acompañó de severas laceraciones meníngeas y corteza encefálica. En lo que respecta a las líneas de fractura, éstas posibilitan establecer la cronología de las lesiones.*

Fase 2. *De confronta*

El siguiente grupo de casos describen las siguientes condiciones metodológicas y materiales:

1. Revisión de la información criminalística, desde el levantamiento hasta el diagnóstico médico. Cada caso contenía archivos fotográficos gráficos anexados.
2. Análisis en laboratorio del material esquelético (las osamentas no identificadas aún se hallaban bajo resguardo oficial).
3. La evidencia biológica humana se encontraba en estado avanzado de reducción esquelética debido a los tratamientos de limpieza y maceración practicados en laboratorio. Es importante aclarar, que el estadio de putrefacción de los cuerpos, ya era avanzado al momento del hallazgo.

Para efectos de no incorporar todo el informe lesiológico y criminalístico, tanto en los tres casos siguientes como en los correspondientes a la fase 3, el anexo en cada caso del diagnóstico médico, lo redacto con mis propias palabras, pero con base en los datos originales, de esta forma, el texto no es literal al expediente médico, en si mismo. La síntesis descrita suaviza los vocablos médicos, por su obligada información especializada.

Considero importante esta aclaración por dos razones: La primera, por mi condición como sujeto observador, condicionado por mis propios intereses y carencias en materia médica al analizar los textos. En segundo lugar, las inferencias aquí sintetizadas, no comprometen a nadie argumentalmente, en el caso que hubiera algún error en éstos, dado las implicaciones legales que subyacen a los mismos.

CASO 4.

Nota: Este caso en particular se compone por dos eventos que transcurrieron durante un periodo de 3 meses. La primera pesquisa pericial posterior al hallazgo se continuó dos meses después para un reexamen patológico y genético. El caso se reabrió por orden fiscal, a petición de los familiares, quienes por motivos fundados en dudas sobre la identificación de su muerto, solicitaron el apoyo de los expertos forenses para confirmar la identidad del cuerpo. Mi colaboración fue extensiva a todo el procedimiento desde la exhumación hasta la toma de muestras histológicas en laboratorio para los exámenes correspondientes a ADN y Espectrografía de emisión.

Descripción: Individuo infantil femenino. Edad al morir 7 años. El cuerpo fue hallado encementado en el interior de un bote metálico. Por estas condiciones la extracción del cuerpo requirió de una herramienta potente y fina a su vez, para no dañar el cuerpo. Al ser completamente desprendido del bloque de cemento que lo contenía, se procedió a realizar una exploración munusiosa de cada segmento corporal.

El cadáver fue inhumado posterior a su identificación, sin embargo a los 3 meses fue solicitada la exhumación para un segundo estudio genético. Durante ésta segunda necropsia se aprovechó para hacer el análisis comparativo de las lesiones con el dictamen anterior. Esto permitió confrontar los datos y las interpretaciones de estos.

El cuerpo se hallaba en estado avanzado de descomposición, los órganos rápidamente perdieron considerablemente su forma anterior, promovido por las condiciones adquiridas por su tratamiento mortuario. Fué solicitada la colaboración de una especialista en patología forense, con la intención de establecer las correlaciones tanto de las nuevas evidencias con la información médica emitida en el dictamen anterior.

El cuerpo se encuentra parcialmente desmembrado, con escisiones localizadas en las articulaciones de muñecas y miembros inferiores. El aspecto de los desprendimientos correponden con lesiones en hueso fresco.

Un segundo grupo de cuatro lesiones localizadas en la región encefálica con focos equimóticos en los tejidos blandos sobre el espacio parietal, presumen ser traumatismo contusos.

La sangre que se mantuvo concentrada en el área del trauma adquirió un tono cafésoso por la descomposición celular, ello permitió identificar un rastro de un antiguo hematoma subgaleal circunscrito a dicha región en su lado derecho. Posterior a una limpieza superficial del cuero cabelludo se advierten bien definidos las cuatro heridas perforocontundentes en piel y aponeurosis fronto-occipital, cada uno con una longitud de 2.3 cm. de longitud por 0.3 cm. de ancho aproximadamente. Al diseccionar el plano superficial bajando el colgajo epitelial posterior a una reescción bilateralmente pasando sobre el punto vértex, se constato que únicamente un trauma impacto perforó la pared ósea.

El aspecto que da la composición conjunta de las heridas craneales, arrojó datos relevantes para la reconstrucción de la mecánica de lesiones. Los cuatro cortes llevan una disposición, dispuestas en fila y en dirección supero-inferior, delante-atrás, sobre el lado derecho de la cabeza.

Las huellas de los tres golpes que no penetraro, puede arrojar información criminológica importante, y al miso tiempo sobre el mecanismo de lesión.

La fractura con pérdida ósea de tipo penetrante provocada por el objeto punzocontundente reprodujo la forma del instrumento, con una longitud de 2.5 cm. por .4 mm. de ancho. Debido al mayor isotropismo del tejido conectivo en el infante, no hubo fractura de bóveda y los bordes del orificio son limpios y con bisel interno.

Es muy importante mecionar las características observables en cuanto a coloración sobre la fosa media en la base craneal del mismo lado del trauma. Se aprecian manchones en tono violáceo que presumen ser infiltrados hemáticos y restos de sangre adherida.

En cuanto a los signos que podemos apreciar en la masa encefáica, destacan unas colaraciones en la región temporo-parietal. Son muy claras las simiitudes con los hematomas de la superficie cerebral, colecciones hemáticas en tonalida obscura, diferenciándose del color generalizado de la masa encefáica en descomposición.

Si bien podría ser confundida con otra pigmentación tisular, a consecuencia de otro proceso cadavérico, parece que es posible aseverar que se trata de restos hemáticos extravasados.

Diagnóstico médico

Trauma craneal severo, abierto, con desprendimiento de piso y techo del hueso parietal derecho. Laceración cerebral y hemorragia extracerebral. Muerte por traumatismo craneoencefálico.

Sobre el tipo de arma utilizada se infiere que fué una picoleta o algún instrumento similar con bordes planos y semiafilados dispuestos en posición encontrada (Ver figura 19)

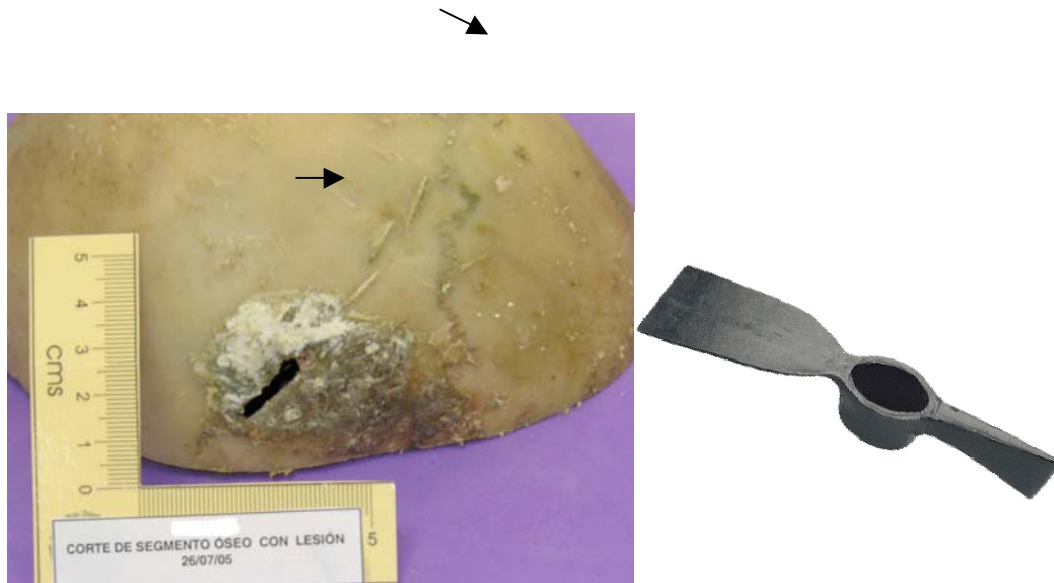


Figura 19 Nótese las evidentes marcas en la superficie causadas por contusiones menores a los límites de resistencia del hueso. El instrumento pudo ser un sacapico o picoleta.



Figura 20. La colección importante de sangre extravasada, trae consecuencias graves para el mantenimiento de la vida cerebral. Véase la cantidad de sustancia hemática y cerebral en el área señalada.



Figura 21. *La imagen permite observar la mancha hemática en la pared lateral den la fosa media derecha, consecutiva al hematoma epidural.*

CASO 5

Descripción: Se trata de un individuo femenino, con una edad de muerte aproximada de 17 años. Ingresa al S.E.M.E.F.O en estado avanzado de esqueletización parcial, aún con preservación de restos de tejidos blandos.

El informe de necropsia emite lo siguiente: osamenta humana, en estado avanzado de descomposición, presenta rigidez cadavérica y tejidos parcialmente apergaminados en los miembros inferiores. Sin especificar todos los detalles del informe, se resume que el cuerpo aún preservaba la casi totalidad de los órganos internos, no obstante en circunstancias de transformación importante.

Lesiones

Politraumatismo craneal, aplastamiento de toda la porción de la bóveda y base craneal

Causa de muerte

Politraumatismo craneoencefálico, con aplastamiento, laceraciones y evacuación de masa encefálica por las caras laterales de la bóveda.

El informe criminalístico da cuenta de unos bloques de piedra cercanos al cadáver, exhibiendo un tamaño de 28 a 35 cm. los mas grandes. En las fotografías permiten observar las contundentes lesiones craneofaciales, con pérdida y machacamiento de los tejidos musculares, vasculares, nerviosos y evidentemente dérmicos.

El nivel de daño que causaron los impactos, supuso la innecesaria tarea de incorporar el esquema señalativo.

Análisis osteoantropológico

La osamenta fue completamente limpiada y macerada. Para cotejar los daños descritos en el dictamen de necropsia se revisaron minuciosamente las fotografías y algunos hitos anatómicos (formas, proporciones y eminencias). Este aspecto de cotejar los informes y las osamentas, funciona como ejercicio de aprendizaje sobre la misma

práctica de individualización humana y en el reconocimiento de lesiones, al mismo tiempo que asegura la veracidad de los datos. El cráneo casi en su totalidad se hallaba multifragmentado, para solventar esto fue necesario reconstituirlo mientras lo permitió el material. Sin embargo al terminarse esta fase, era evidente la ausencia de numerosos fragmentos, mayoritariamente de los temporales y porción facial. Posiblemente los fragmentos fueron extraviados durante todo su manipuleo durante el proceso de limpieza. O bien pudieron ser desprendidos mecánicamente por fauna carroñera. La mandíbula se presenta multifragmentada, al igual que todo el complejo facial, los cuales no pudieron ser reconstituidos.

Se atestiguan múltiples fracturas conminutas, de tipos radiales y concéntricas. Siendo evidentes varios puntos de impacto y de contragolpe. Las características de las líneas de fractura, así como la textura y composición de ellas, nos hablan de lesiones ocasionadas en vida o bien en un intervalo de tiempo muy cercano a la muerte, por otro lado, sobre el área del hueso temporal y parietal izquierdo se observan amplios manchones en tono violáceo.



Figura 22. *La fotografía permite ver la impresionante devastación por el impacto del objeto sobre la totalidad el cráneo. Nuevamente los trazos fracturarios hablan de varios traumatismos consecutivos:*



Foto 23. *Obsérvese la coloración violacea a causa de las infiltraciones hemáticas sobre la superficie craneana.*

CASO 6

Descripción: Individuo femenino, con una edad aproximada de 16 años, es levantado en un estadio de transformación cadavérica avanzado en condiciones muy similares al individuo del caso 5. Se efectuó el procedimiento necrópsico y se emitieron las siguientes conclusiones:

Lesiones

Cadáver femenino, con traumatismo craneoencefálico severo. Calota craneal, estallada con fracturas múltiples incluyéndose región occipital, parietal y frontal. Apertura de cráneo, con meninges y masa encefálica multilacerada, acompañadas de separación de la pared craneal externa.

Equimosis focal por contusión y perforación en el miembro superior izquierdo en su cara lateral, la cual alcanzó a interesar el hueso.

Causa de muerte

Traumatismo craneofacial múltiple, con laceración de masa encefálica por fracturas de bóveda craneal.

Análisis osteoantropológico.

El esqueleto, presenta una serie de traumatismos concentrados mayoritariamente en el cráneo. Otra área lesionada fue la cara lateral del húmero izquierdo, en la cual se observa una fractura con perforación de la pared compacta en la porción diafisiaria. Los traumas se concentran en la bóveda craneal cuyas fracturas abarcan toda su área. La primera lesión se ubica sobre el hueso frontal cercana a la sutura coronal en su costado izquierdo. Se produjo hundimiento y desprendimiento de la diploe con pérdida de hueso. Es posible deducir sobre el tipo de instrumento con base a la mecánica de la lesión. Solo un objeto corto-contundente de anchura y borde plano como una picoleta, modifica la continuidad de la capa ósea externa, mediante la transmisión de una fuerza

compresiva, hundiéndola y separándola internamente. Además la forma reproduce la forma del borde del instrumento de contacto en el hueso.

La fractura se extiende hasta la sutura coronal, desarticulando el frontal y parietal izquierdo. El rompimiento entre las dos tablas corticales fue debido a la compresión de la pared externa. Ambas paredes se desprendieron, en tanto, la tensión ejercida en la cara interna provocó una fracturación mayor.

La segunda zona de lesión se acompaña por distintas fracturas, la primera se ubica entre el frontal y el parietal derecho. Ésta produjo un severo rompimiento con separación de la tabla externa e interna, hundiendo un fragmento de ésta última.

El tercer impacto ubicado a solo tres centímetros por delante del anterior, dobló la tabla externa del área de contacto del instrumento y en consecuencia la tensión separó el hueso circunferencialmente en la zona periférica.

Cabe mencionar, la presencia de fracturas sobre los bordes laterales y oclusales de los dientes incisivos superiores. Las características de estas piezas tienen rasgos característicos de traumas cercanos a la muerte.



Figura 24. *En la imagen se aprecian las líneas circunferenciales y las radiales que acompañan el mecanismo de lesión.*

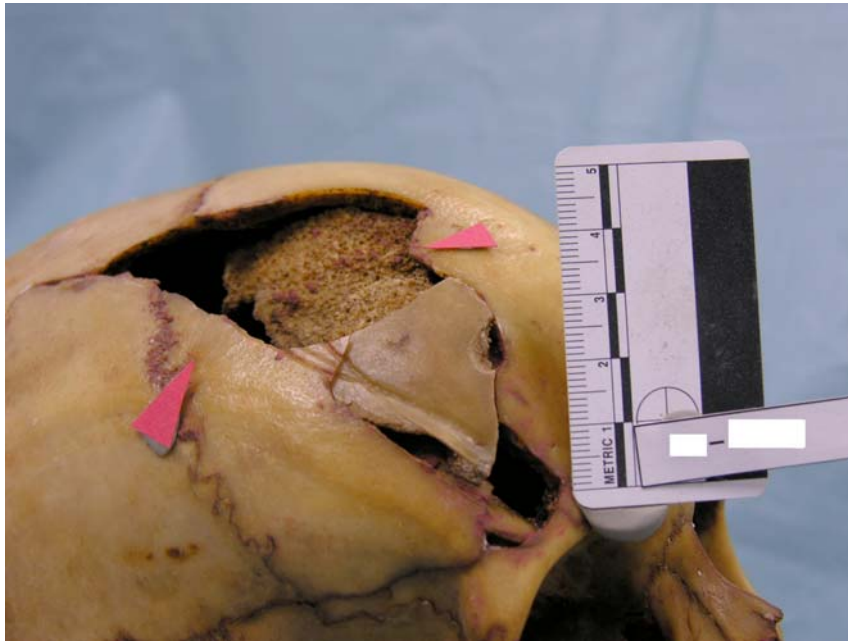


Figura 25. Una típica conmoción de la bóveda por el impacto de un objeto contuso y cortante, fragmenta el área perimetral

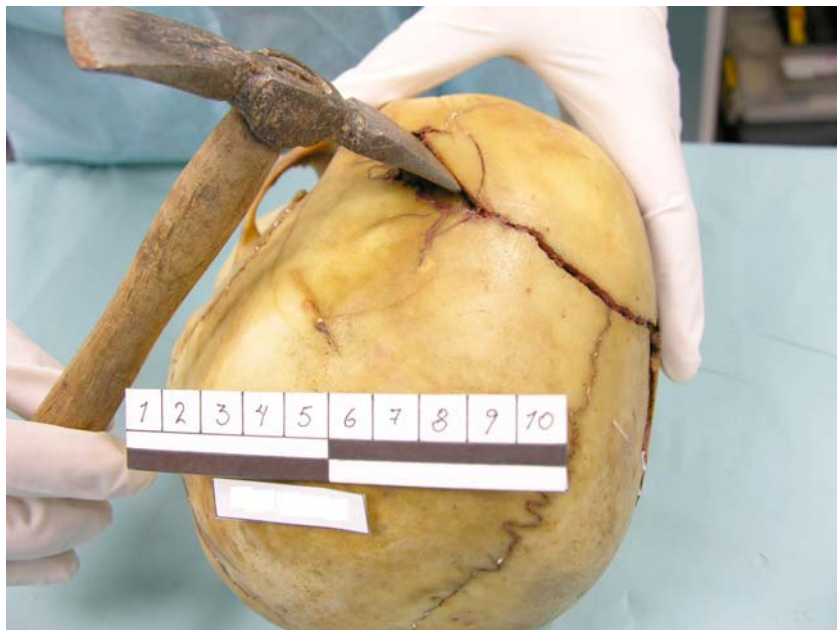


Figura 26. Con base en la forma de la lesión ósea, sus dimensiones y características, se infirió que el objeto pudo ser algo similar a una picoleta, como se evidencia, ésta calza perfectamente en su longitud y espesor

Fase 3. Inferencial.

En la siguiente serie de casos, se invierte la lógica del análisis, comenzando por el diagnóstico osteoantropológico y considerando las acotaciones de los casos antes mencionados. Posteriormente la información es confrontada con el expediente médico y criminalístico. Mediante la lógica del principio de causa-efecto, se intentan establecer las conexiones entre los traumas óseos y las lesiones cerebrales, pronosticando los mecanismos fisiopatológicos que deviene en la muerte. Las discusiones al respecto serán expuestas al final.

CASO 7.

Descripción: Individuo masculino, aproximadamente de 32 años, ingresa al S.E.M.E.F.O, con fecha de 2002. La información médica y criminal se precisó a través de los informes correspondientes a cada área, durante el curso de la diligencia efectuada en ese año. De la misma manera que en los casos anteriores solo es expuesto el informe lesiológico. El estado de descomposición era muy avanzado, por tal razón fue macerado y limpiado en su totalidad.



Figura 27. La destrucción de las paredes craneales, son evidencia inconcusa del trayecto que siguió el proyectil de alta velocidad. La dirección postero-anterior se estableció por las características morfológicas de cada orificio.

Análisis osteoantropológico

El cadáver presenta una lesión ósea en la región occipital en el costado izquierdo, siendo compatibles con las las características típicas de una perforación por un proyectil de arma de fuego. Existe una segunda lesión en el hueso frontal. El orificio de entrada (occipital), se ostenta más definido y de bordes nítidos, correspondiéndose con el segundo orificio en la región frontal, del cual se deduce fue la salida al abandonar la cavidad craneal. Sus bordes son biselados por el desprendimiento de la tabla externa, recordando una forma cónica. En ambos casos se presenta línea fracturaria, para el orificio nuczal u occipital, la fisura continuó hasta disiparse en el *foramen mágnum*,

mientras en el orificio frontal, la línea separó el hueso trazando una línea ecuatorial sobre las eminencias frontales y descendiendo hasta perderse en la intersección sutural de la zona ptérica.

La diferencia del diámetro entre ambos orificios arroja información sobre la distancia del disparo en relación al cuerpo. Como mencionamos en el capítulo anterior, los estudios médico-criminalísticos marcan que esta diferencia se debe a la fuerza que lleva el proyectil en su primer tramo recorrido, la cual es inversamente proporcional a una mayor distancia recorrida. Al mismo tiempo, la energía de su movimiento rotacional y de aceleración indiscutiblemente es mucho más destructiva, siendo mayores los daños al tejido nervioso. Aproximadamente el casquillo que pese entre 8 a 10 gr. Disparado por una pistola automática tiene una velocidad inicial de 350 a 450 m/s y un potencial inicial de 720 a 750 joules.

El disparo se perpetró desde una posición trasera al sujeto, siguiendo una trayectoria arriba-abajo, gatillado a corta distancia, no mayor a un metro de distancia del individuo. (criminalísticamente se considera una distancia corta aquella menor a un metro, y una distancia a “cañón tocante” aquella que se dispara haciendo contacto del cañón con el cuerpo, por último, la distancia larga debe ser mayor de un metro en relación al cuerpo). La mecánica de la lesión, es compatible con una ejecución, directamente sobre el suelo, en decúbito ventral.

Causa de muerte

Traumatismo craneoencefálico por proyectil de arma de fuego, laceración y hemorragia cerebral. Lesión vital de grado 6 con escasas posibilidades de sobrevivencia aún con ayuda oportuna

Lesiones

Lesión clase 6.

Daños internos por el trayecto del proyectil, comprometieron las estructuras interiores de los hemisferios cerebrales:

- Laceración y desgarro de meninges.
- Vasos arteriales y venosos superficiales e intracraneales.
- Corteza cerebral occipital y parietal.

- Diencéfalo, tálamo, ventrículos posteriores y laterales.
- Cuerpo calloso
- Sistema arterial interno.
- Núcleo estriado (ganglios basales)



Figura 28. *Típico orificio de entrada causado por un proyectil disparado por arma de fuego a corta distancia.*



Figura 29. *El borde biselado en forma de cráter, se forma con la contusión del proyectil al salir de la cavidad craneal. La energía que traspasó al cráneo derivó en una fractura tangencial al orificio.*

CASO 8.

Descripción: Individuo femenino con una edad de muerte de 25 años aproximadamente. El cuerpo se encuentra en un estado avanzado de descomposición, vadeando la etapa de esqueletización; aún exhibía restos apergaminados de piel y tejidos blandos adheridos al hueso, al igual que un mechón de cabello.

El informe de criminalística de campo describe el estado de descomposición del cadáver al momento del levantamiento en *rigor mortis* y parcialmente cubierto por tejidos blandos en estado de apergamiento. No se realizó corte de necropsia craneal. Éste último se encuentra multifragmentado. Los patrones fracturarios corresponden con los morfotipos de lesiones en hueso fresco.

Se observan coloraciones violáceas localizadas en distintos sitios de la superficie del craneal.

Análisis osteoantropológico.

Se detectan múltiples traumatismos sobre la calota y la porción facial. Varios de éstos comportan morfotipos de lesiones por objetos contuso. Se infiere que fueron perpetradas continuamente en un periodo de tiempo breve. El instrumento contusivo transmitió al hueso la suficiente energía para sobrepasar su módulo de resistencia; al revisar internamente las áreas de impacto, éstas son regiones que tienen distintos módulos de resistencia, por lo que debieron requerir una fuerza diferencial. La primera contusión acertó sobre el borde inferior del hueso frontal, por encima de la órbita. La fractura de tipo conminuta hundió el borde supraorbitario y la apófisis cigomática del frontal izquierdo. El segundo sobre los arcos superciliares. La fractura tiene un diámetro de 3 cm. Con características de estrellamiento producto de un instrumento de metálico con punta roma.

Regularmente las fracturas en el hueso frontal, dibujan con mas precisión la huella del objeto, debido a su doble capa y al espacio paranasal entre estas, que actúa como amortiguador de la energía cinética.

La segunda lesión de tipo contusa, acertó en el hueso parietal derecho, provocando una conminución en un área de dos centímetro de diámetro. La fractura reprodujo la forma del instrumento, el cual tuvo que ser metálico y de superficie roma.

Ambas lesiones descritas son cerradas y estrelladas.

Una tercera fractura, de capital importancia, producto de un impacto por proyectil de arma de fuego, provocó la pérdida de materia ósea. La estrelladura abarcó un diámetro mucho menor que la anterior. De ello, inferimos que la fuerza fue menor o equivalente a la anterior. Por lo regular las fracturas en parietales se extienden radialmente con mayor explosividad, sólo si, la fuerza es suficiente para extenderse en áreas circunvecinas.

Una tercera fractura conminuta y abierta, se produjo por el impacto de un proyectil de arma de fuego de alto calibre, tipo escopeta. Las características son típicas de un disparo a corta distancia con balas expansivas.

Orificio de entrada: Con ocurrencia en la cara lateral derecha sobre la escama del temporal y el perímetro inferior del parietal. Él proyectil golpeó el hueso en su borde escamoso parietal, abriendo comunicación intracraneana. Durante su trayecto la onda de paso, fue destruyendo casi la totalidad del cerebro. El patrón fracturario conminuto acompañado de una pérdida de sustancia ósea, es característico en disparos a corta distancia de gran potencia.

No obstante, en la porción facial se aprecian fracturas conminutas, con desprendimiento del borde inferior del nasal izquierdo. La respuesta mecánica que brindó el hueso craneal, ante los impactos, corresponden a un estado de elasticidad y plasticidad normal de un hueso fresco.

Orificio de salida: Los múltiples municiones destruyeron y desprendieron a su paso totalmente el hueso temporal izquierdo. Hubo desprendimiento de la apófisis cigomática izquierda.

Se establece la siguiente secuencia del conjunto de lesiones observadas en cráneo. La primera lesión fue la frontal, con causando hemorragias sobre el piso de la fosa anterior, evidenciadas por las infiltraciones sanguíneas localizadas en la pared medial y superior de la órbita.

La segunda lesión sobre el la región parietal en su cara derecha, desembocó en una colección hematosas producto del aplastamiento de las arterias epicraneales parietales.

El tercer impacto lo constituyó el disparo por arma de fuego sobre la región temporal. Causando los daños más significativos y mortales.

Diagnóstico

Heridas contusas con fractura abierta y conminuta de interés necesariamente mortal, con pocas probabilidades de sobrevivir de haber recibido atención oportuna y eficaz. La herida presentaría daños severos en parénquima por la absorción explosiva de la energía transmitida hacia el interior. Lesión de clase 6. De acuerdo con la valoración en función de la región anatómica, continuidad sintomática, cronología y calidad de la ésta con relación al nivel de daño.

Causa de muerte

Diagnóstico médico: Muerte por Traumatismo Craneo-encefálico múltiple, con laceración cerebelosa y abundantes hemorragias. Traumatismo por disparo de arma de fuego.



Figura 30. La fractura frontal fue producto de un traumatismo contuso. En el interior del espacio fracturario destacan las líneas circundantes y los trazos radiales que cruzan de un costado a otro.

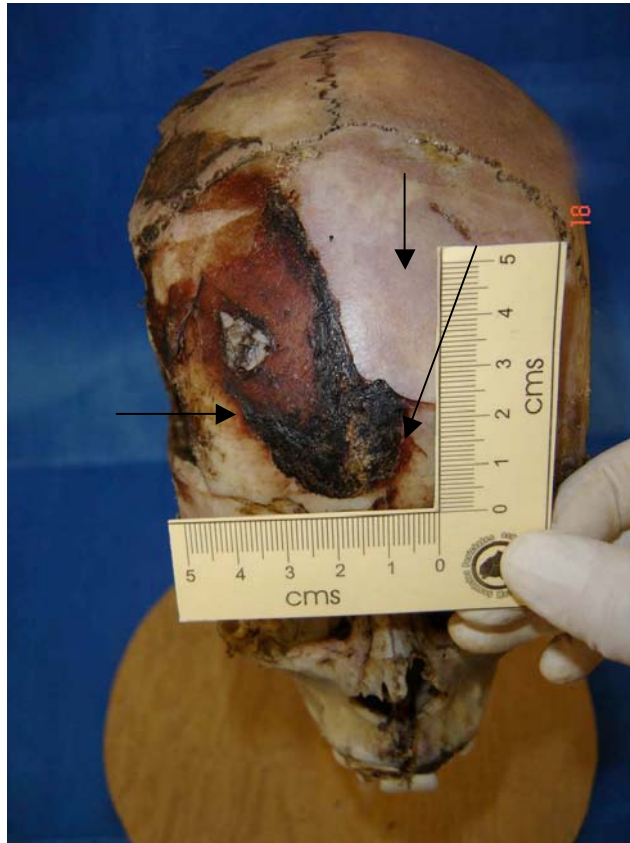


Figura 31. En la imagen se observan conspicuos hematomas epicraneales circundantes a la lesión, por efecto de la gravedad su desplazamiento fue en dirección antero-inferior. La coloración violácea aledaña al hematoma es característica de los infiltrados hemáticos.



Figura 32. *Las flechas señalan los sitios de impacto y las líneas de fractura dispersas sobre la superficie ósea. Las coloraciones violáceas constituyen otra evidencia del traumatismo contuso y sus derivaciones secundarias.*



Figura 33. *En la foto se aprecia el orificio de salida el cual desprendió la totalidad de la escama temporal, desarticulándolo en completamente del cráneo.*

CASO 9.

Descripción: Se trata de una osamenta de un individuo masculino. Con una edad de muerte aproximada de 27 años. Los restos fueron en estado avanzado de descomposición, con algunos restos de tejidos blandos adheridos a la superficie ósea. No se observa ningún otro proceso patológico en vida.

El cronotanatodiagnóstico es de un año aproximadamente. La data de muerte fue asistida por una entomóloga forense para cerrar con mayor exactitud los rangos. Posteriormente a la revisión total del esqueleto, llaman la atención dos orificios craneales paralelos sobre ambos temporales, que describen un trayecto por el cual entro y salió algún misil de alta velocidad.

Lesiones

Presenta dos orificios en la bóveda craneal sobre ambas paredes laterales. Los detalles de tamaño, forma y patrón de fractura, cazan con los parámetros de una la fractura típica por proyectil de arma de fuego. No hay rasgos de neoformación ósea en los bordes de la fractura y presenta rasgos identificados como lesión en condiciones vitales.

Orificio de entrada: Penetró por el borde parietal aledaño a la intersección parietomastoidea. Dos fisuras derivadas a la fuerza del impacto se extendieron hacia la línea superior del temporal disipándose durante su recorrido. Una tercera fractura con curso inferior, se extendió sobre la sutura occipitomastoidea, provocando una separación en dos de la base craneal.

La forma circular del orificio es muy nítida debido a la resistencia de la escama occipital, por lo que es fácil identificarlo. El diámetro del orificio es de 1 cm. La energía desprendió bruscamente el fragmento y produjo esquirlas de hueso, las cuales fueron introducidas hacia el interior de la bóveda.

Orificio de salida: El proyectil salió destruyendo el extremo posterior del parietal, al área cercana a la sutura occipitomastoidea. Provocó pérdida ósea. El orificio de salida presenta un diámetro mayor, aproximadamente de 4 cm. La pared externa muestra bisel típico de un orificio de salida.

La mecánica de lesión describe un disparo con dirección izquierda-derecha, arriba - abajo y atrás -adelante.

Diagnóstico

Herida conminuta perforante por proyectil de arma de fuego, interesó cráneo y contenido intracraneal. Se trata de una lesión de interés necesariamente mortal y con pocas probabilidades de sobrevivencia, de haber recibido atención médica. La herida presentaría daños axonales y focales por efecto de la cavitación, sobreviniendo rápidamente una descompensación cerebrovascular con daños irreversibles en las funciones cerebrales.

Causa de muerte

Lesión de clase 6, de acuerdo con la valoración en función de la región anatómica, continuidad sintomática, cronología y calidad de ésta con relación al nivel de daño.

Diagnóstico médico: Muerte por TCEPPAF (Traumatismo craneocefálico por proyectil de arma de fuego). Lesión necesariamente mortal, de pocas probabilidades de sobrevivencia.



Figura 34. Orificio de entrada del misil. La alta energía del proyectil y la cercanía del disparo acusaron el rompimiento, extendiéndose por las suturas hasta separar el área cráneo basal en dos (flechas).



Figura 35. *Orificio de salida del proyectil. El hecho de haber atravesado por la pared craneal cerca de la sutura masto-lamdoidea, agravo la pérdida de sustancia encefálica por las dimensiones del orificio.*

4.3. Resultados y consideraciones finales.

*“La teoría aislada
engendra conocimientos pedantes;
La práctica en sí conduce al empirismo;
Tan solo de feliz maridaje de una y otra
puede resultar el conocimiento perfecto”
Hanns*

Gross. 1894.

Las imágenes que acompañan esta sección, pertenecen a otros casos igualmente revisados, no obstante, únicamente los incorporé para complementar los resultados.

La serie de casos presentados describen un nivel de análisis interpretativo basado tanto en la evidencia física, en donde cada uno de ellos brinda los ingredientes mínimos y necesarios para construir una proposición convincente, y a partir de dicha evidencia, reconstruir el correlato fisiopatológico secundario a la lesión. La validación de éste análisis queda asentada por el empleo de esquemas compatibles con las ciencias forenses, áreas que emplean la evidencia tangible como instrumento estructural. Es importante aclarar que la prueba indiciaria, es valorada por el investigador mediante estándares de comparación, de la cual se determinan las posibles conexiones de éstas con los hechos, lo que en suma, configura la base de la ciencia criminalística. En este sentido, el estudio posmortem (anatomo-patológico), asociado al anatomo-clínico, aporta datos que se articulan el uno con el otro y se complementan. Sin embargo, como expresan los médicos Sackett y cols, aún con la base de ésta síntesis, la certitudumbre absoluta en el diagnóstico clínico es inalcanzable (citado en Valdéz-Martínez, 1998).

El conjunto de nuestros casos, ilustran perfectamente varias cuestiones de vital importancia para la antropología forense.

En primera instancia, el análisis de los indicios recuperados durante el curso de una excavación, exhumación o levantamiento forense, debe estar guiado por un manejo preciso y cuidadoso, que asegure la conservación de ellos, debido a su naturaleza volátil, degradable y, por ende, irrecuperable. Los indicios biológicos, como fue constatado, se desvanecen rápidamente, hasta convertirse en vestigios o finalmente rastros. Recordemos, que un indicio es cualquier huella u elemento material, cuya particularidad da a conocer algo oculto, y únicamente con nuestra condición de investigadores podemos hacerlos hablar. Ésto quiere decir que, únicamente a través de un método ordenado y científico es posible identificarlos e interrelacionarlos con alguna posible comisión delictuosa. Sin una interpretación de ellos, los indicios se conservan

como testigos mudos, y solo, a través de la verificación pericial, como apunta Montiel (1991), éstos pueden contar y reconstruir la verdad jurídica. De ésta forma que su potencial de prueba es directamente con su manejo y cuidado en su recuperación, tanto en campo como en laboratorio.

Los rastros biológicos mas perennes fijados en la matriz ósea, consecutivos a un trauma son: las extravaciones o infiltraciones hemáticas, que al quedar encapsuladas y aglutinadas por la respuesta coagulatoria (aún en tiempos posmortem), lentamente pueden adherir por transferencia elementos de ésta, sobre la superficie ósea. O bien, infiltrarse a través de la microporosidad cortical del hueso. Un hecho que constata fenómeno fisico-químico, se presenta en los traumatismos frontales, en los cuales se desencadenan hemorragias en el techo orbital. Estos signos son muy conspicuos cuando el cadáver aún presenta residuos epiteliales, como sangre, grasa y líquidos corporales (ver foto 36), por lo tanto, lo imperante en éstos casos, es fijarlos debidamente; además es recomendable tomar las muestras necesarias para ser analizadas bioquímicamente en el laboratorio.

Cuando el hematoma epicraneal o intracraneal, guarda una relación anatómica, casi absoluta con el foco de fractura, debemos revisar que arteria es la más próxima. Si ocurre una rotura arterial o venosa, por una fuerza que impacte sobre ésta, el riego hemático continuo se extravasa situándose en un espacio contiguo; en ocasiones el coágulo se moviliza por la gravedad. En la imagen siguiente se aprecia un traumatismo cráneo-facial abierto, con fractura facial Le Fort tipo II, con separación del tercer medio y desprendimiento bilateral de los maxilares. La pared interna del frontal, al quedar expuesta y desnuda de su tabla externa, muestra pequeñas fracturas etmoidales.

Los parámetros biomecánicos de la fractura, en este caso, ayudan a establecer el mecanismo de la lesión, mas que los propios signos clínicos. No obstante, la claridad del infiltrado hemático en el piso frontal o techo orbital, corrobora el profuso sangramiento derivado del aplastamiento de las arterias etmoidales y las ramas supraorbitales.

Los manchones violáceos tienen una permanencia larga sobre el tejido óseo, sin embargo, se debe tener mucha precaución para no confundirlos con alteraciones químicas debidas a factores tafonómicos. En principio, el hueso cortical fresco tiene una coloración regular y homogénea en tono blanquecino. La matriz extracelular compuesta por las fibras de colágeno, junto con los cristales de calcio impregnados a ella, le otorgan dicho color. En algunas zonas, el hueso adquiere distintas opacidades normales,

que asientan a lo largo de las suturas o simétricamente en el centro de las eminencias parietales y frontales, debidas principalmente a la mayor densidad tisular y a la concentración de la médula roja intraesponjosa.



Figura 36. *Observese el infiltrado hemático señalado sobre la pared interna del frontal.*

Las equimosis intraoseas, como lo han evidenciado la Escuela Medicina Legal de Burdeos, aparecen posterior al traumatismo contuso, cuando éste al romper un cierto número de trabéculas, provocan hemorragias intradiploicas (Kinght, 1999).

Estos rastros biológicos aportan evidencia, siempre y cuando, sean vehiculizados adecuadamente, por vías fundamentalmente teóricas de corte histopatológico, y claramente conjugando el análisis de la interpretación en torno a la respuesta biomecánica del hueso.

El siguiente aspecto relevante, refiere a la evolución del daño traumático, comprendido, desde el estado de salud previo del individuo, hasta el punto de inflexión homeostático del sujeto ante las modificaciones morfofisiológicas suscitadas por ella. En otras palabras, al comprender la historia natural de dicho proceso, integrando las condicionantes biológicas que pueden aparecer, así como, la persistencia de algunos respuestas naturales a los traumas, nos abre mejores posibilidades de comprender éstos epifenómenos.

En este sentido, tenemos que la estructura del esquema teórico integra cuatro preguntas que se deben responder con el análisis de las lesiones óseas, tomando en consideración los elementos anteriormente mencionados, éstas son:

- 1) *¿Cuáles son las características de las huellas o lesiones?*
- 2) *¿Cuál fué el mecanismo de producción de la lesión?*
- 3) *¿Cuál fué su forma de producción?*
- 4) *¿Cuál fué el instrumento de producción?*

La huella, como bien lo define Castellanos Saenz en su manual *Jus Médica (Op. cit)*, es toda figura, señal o vestigio producido sobre una superficie de contacto suave o violento con cualquier objeto impregnado o no de sustancias colorantes, que dibujan la forma, el contenido y las características del agente que las produjo, logrando su identificación en el humano.

Con esta expresión, una fractura ósea, corresponde a una huella que reproduce las características del agente lesionador (el instrumento), que incide cinéticamente modificando proporcionalmente la forma primitiva del tejido. Cuando su módulo de resistencia es sobrepasado, el sustrato conjuntivo particularmente actúa como un soporte material muy dúctil sobre el cual la huella se registra perfectamente.

Los cambios concomitantes durante la evolución del trauma, dejan tras de sí, nuevos rastros, cronológicamente secundarios al primer evento. A lo cual, la forma de producción, la mecánica, y el mecanismo de la huella se interpretan a partir de su ubicación anatómica, su posición, su dirección, su forma, su tamaño y profundidad sobre el tejido. El mismo mecanismo hace referencia directa con la posición víctima-agente (victimario).

Empleando las categorías científicas que describen la causalidad de los fenómenos, ya comentadas con anterioridad, encontramos que la causa necesaria o absoluta, se adscribe a la mecánica de lesión o el traumatismo, con todas sus condicionantes. En seguida a ésta (el conjunto de circunstancias, cuya presencia determina necesariamente el efecto) aparece la causa concomitante, la cual integra todos los acontecimientos de la nueva situación generada, propiciando que la primera causa actúe y lleve a la aparición del efecto.

En tanto mayor sea la precisión sobre los mecanismo de lesión y la forma en que éstos se consecuentaron, tendremos mas elementos para hallar la causa de muerte, y por ende, dar pie para conocer las circunstancias que rodearon al hecho.

La evidencia al constituirse como el elemento que entrega probidad y apoyo a una proposición dada, se sostiene cuando ella se contextualiza, y con ello, el grado de

certeza se incrementa. El axioma propone siempre considerar el entorno y las circunstancias que se creen vinculadas como elementos partícipes del fenómeno.

Ahora bien, para establecer el nexo causal de una lesión y sus repercusiones en la integridad del individuo, deben considerarse tres factores básicos, propuestos por Barrot y Nicourt, (en Hernández, 2005). Estos criterios de imputabilidad, como se les conoce, analizan el daño corporal valorizando sus consecuencias a la salud.

a) *Factor tiempo*: Cuando inmediatamente a la lesión se presentan secuelas graves a la salud derivadas del primer daño.

b) *Factor espacio*: En función de la zona o región lesionada, las secuelas pueden agravarse o bien ser inocuas para la salud del individuo.

c) *Factor fisiológico*: Considera las transformaciones anatómo-clínicas importantes en la región lesionada tras el trauma.

Este esquema muy similar al propuesto por Borobia (*op.cit*), resulta ser muy útil para valorar las lesiones y sus riesgos latentes para la vida. Dentro de su contenido metodológico, utiliza un sistema de valoración múltiple para cuantificar las consecuencias funcionales provocadas por los cambios morfológicos.

La integración de estos tres factores, junto con la escala abreviada expuesta en el capítulo tres, ilustra un modelo de regresión logística múltiple, el cual consiste en incorporar la calificación de los traumas, la edad del sujeto y el área corporal para predecir la probabilidad de supervivencia. Basándose en los patrones morfológicos reconocidos (morfotipos), en la experiencia clínica y forense, estos valores establecen los denominados *scores traumáticos*.

Las lesiones que nos interesan están ubicadas en los *scores*, como aquellas que ponen en peligro la vida son básicamente aquellas que involucran aplastamiento con compromiso de uno o varios sistemas orgánicos, como el torax, las laceraciones en la sección aórtica, fracturas craneales con depresión y desgarramiento de meninges, y por sobre encima de todas, las que interesan al tronco encefálico. Cuando involucran daño cerebral, deben ser irreversibles o irreparables para considerarlas mortales. Regularmente, éstas condiciones desencadenan inestabilidad hemodinámica y fallos multiorgánicos. Por ejemplo, un shock (choque) consecutivo a un trauma, atrae desequilibrios metabólicos letales, si no se asiste con prontitud, la consecuencia en

este caso, se asocia con déficit de riego hemático y un inadecuado abastecimiento de los sustratos energéticos y oxigénicos.

El diagnóstico de la valoración de los traumas en osamentas humanas, sean secas, cadáveres putrefactos, y/o restos incompletos, se beneficia substancialmente, si incorporamos estos criterios anatómicos y clínicos. En la investigación criminal, todos estos elementos son de capital importancia, para lo cual hay que aprender a observarlos y considerarlos en el análisis.

Con la ayuda de los gráficos, ordenamos y estructuramos la información sustraída de de los indicios, entre más claras sean las conclusiones, optimizamos su uso y por ende, facilitamos el trabajo interdisciplinario con el patólogo forense. Cuando se integre la información con la opinión de éste y con la del arqueólogo (si hubo intervención) se procederá a emitir el dictamen final.

El segundo aspecto visualizado, radica en la apreciación que tenemos sobre la condición de aparente estabilidad del tejido óseo, en franco contraste con el carácter endeble de la materia corporal blanda. Para encontrar el nexo causal entre la lesión y la muerte en restos óseos, la deficiencia objetiva del material antropológico, se remedia con la presencia de otras huellas y rastros biológicos. La razón de la exploración casuística, fue hallar los elementos que se conservan en el tiempo y logran mantener el nexo causal. La calidad del sustrato biológico, atestigua en circunstancias especiales la efectividad de la evidencia, y en otros casos, únicamente, orienta sobre las características de los elementos que potencialmente son capaces de dejar su impronta en el tejido óseo.

Para efectos de sintetizar lo anteriormente propuesto, estas consideraciones pueden ser reunidas en los siguientes enunciaciones:

1.- La importancia que tiene la identificación del arma o el instrumento heridor, es vital, para orientar sobre el mecanismo de lesión, e inferir sobre las consecuencias y secuelas de ésta sobre el sujeto vivo, además se plantea su correspondencia con los problemas fisiopatológicos derivados.

2.- Las particularidades de las lesiones craneales, precisan rasgos únicos debido a la arquitectura anatómica desigual de la cabeza, lo cual las convierte en un soporte biológico muy adecuado para la individualización del instrumento o arma usada en la comisión del homicidio.

3.- Las características definidas del aspecto morfológico de cada lesión craneal reconocida criminalísticamente (por instrumentos cortantes, cortopunzantes y contusos), coadyuvan en establecer los posibles mecanismos de muerte.

4.- Al establecer la correlación del morfotipo de la lesión con su mecánica y los rastros biológicos asociados a ella, es posible diferenciar si la lesión fue vital o *posmortem* -aún cuando haya presencia de politraumatismos generales- discriminar otras causas posibles o concausas, como caídas o accidentes

5. Integrando las cuatro pautas anteriores se aportan los ingredientes necesarios y las condicionantes que conectan las relaciones de causalidad como las establece la medicina legal en el auxilio de la ciencia penal. Manteniendo de la siguiente manera el diagnóstico: *La lesión tiene un carácter como necesariamente mortal.*

Es importante señalar, que las lesiones traumáticas que interesan hueso, sean conminutas, fracturas, o cortadas por instrumentos perforante o punzocortantes, son en general heridas graves, que requieren atención oportuna, de lo contrario ponen en peligro la vida. Por ello, la integración anatómica adquiere importancia, al poner de relieve la totalidad de las partes blandas, cuando previo al daño óseo, el avance del instrumento mientras va penetrando va cortando o lacerando músculos, nervios o arterias. Por ejemplo, traigo a colación, los casos de heridas inflingidas por instrumentos cortantes o perforantes como machetes o proyectiles, los cuales causan lesiones sobre la cara interna del muslo, comprometiendo el importante paquete vascular femoral, derivando en abundantes hemorragias, compatibles con un choque hipovolémico, suficiente para causar la muerte.

Al respecto, es oportuno subrayar, con argumentación jurídica, la manera en que la ley estipula el nexo causal de las lesiones y sus relaciones con la muerte, para proceder con completa precaución en la tipificación de los delitos contra la vida y la integridad corporal. Así, el artículo 303 del Código Penal federal, establece, que una lesión puede ser considerada mortal cuando se verifica, “*que la muerte se deba a las alteraciones causadas por la lesión en el órgano u órganos interesados, alguna de sus consecuencias inmediatas o alguna complicación determinada por la misma lesión y que no pudo combatirse, ya sea por ser incurable, ya por no tenerse al alcance los recursos necesarios*” (Código Penal federal, 2007).

Este artículo aclara perfectamente, la concepción del daño orgánico, y la suficiencia de la existencia de una lesión reconocida clínicamente como mortal, en la determinación de la causa de muerte. Bajo los presupuestos científicos empleados en el ámbito forense, el modelo de causa necesaria, propuesto por la comunidad médica, dirime muchas de las posibles complicaciones para determinar tan complicado fenómeno.

Conviene recalcar algunos aspectos sobre el mecanismo de muerte, y la causa de muerte, las cuales como vimos son dos instancias completamente distintas. Las alteraciones secundarias o concomitantes a una lesión, es decir, el mecanismo fisiopatológico derivado de la lesión, o causa eficiente, es la resultante que concluye en la muerte biológica del sujeto. Particularmente las complicaciones secundarias a un daño encefálico grave, se desprenden por la fragilidad de la materia nerviosa que caracteriza al encéfalo. La cabeza al ser un blanco fácil de heridas, como mencionamos, dará lugar a daños de distinta clase, desde inocuas conmociones hasta aplastamientos fatales, cuya resultante es la pérdida total de la masa encefálica.

Son particularmente susceptibles, las lesiones en la protuberancia y el mesencéfalo. No obstante como revisamos, en algunas lesiones, la duramadre y las protuberancias craneales, actúan como rebanadoras por su vecindad con el encéfalo y la dureza de su tejido.

Los vasos sanguíneos, en especial las venas que van de un plano a otro, cuando son desgarrados, generan coágulos superficiales. A raíz de esto, los cambios en la presión arterial, anoxia e isquemia, ocasionan zonas focales de infarto en las llamadas zonas limítrofes entre sustancia blanca y gris; habrá hemorragia capilar en el tallo encefálico, por lesión directa o como consecuencia de los efectos hemodinámicos.

El aporte de la clínica para el estudio de los traumatismos craneoencefálicos fue crucial, en cuanto a la identificación de la respuesta fisiológica se refiere. La atención traumatológica, actúa en función de la naturaleza de la lesión, la región, y la gravedad de ésta.

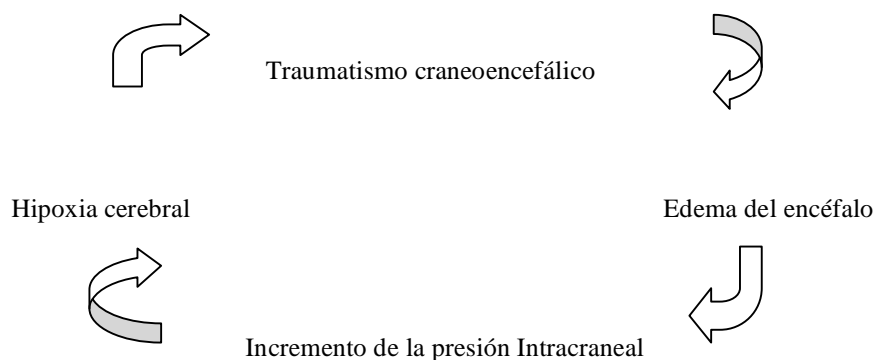
Cuando hay contusiones con daños encefálicos, la respuesta clínica ponen en marcha mecanismos de intervención de recuperación y restitución del equilibrio hemodinámico particularmente. Las complicaciones más riesgosas se presentan cuando persisten desplazamientos del contenido intracraneal, desencadenando el aumento de la hipotensión arterial a consecuencia de la inflexibilidad ejercida por las paredes craneales.

Si el individuo aún sobrevive al término de varias horas se iniciaran las alteraciones secundarias, como el hinchazón, acumulación de líquido (edema intenso) en sustancia blanca, y si este es expansivo, puede extenderse a todo un hemisferio y transtornar el riego sanguíneo modificando la perfusión sanguínea.

En caso de anoxia, apareceran hemorragías petequiales múltiples. Las hemorragias arteriales como vimos son causadas por la lesión primaria. Los infartos en zonas limítrofes, se desencadenan por la disminución del riego sanguíneo, debido a la compresión arterial en otros puntos distales del tronco principal de la arteria, debido a la mencionada presión intracraneal.

Desde este punto de vista, los hematomas suelen ser alteraciones devastadoras, cuando están acompañadas de lesiones encefálicas, desgarro de corteza y posiblemente no puedan ser corregidas mediante cirugía. Por lo regular en las lesiones craneoencefálicas abiertas, se presentan vertidos subaracnoideos, lo cuales desequilibrian el nivel de éste, con respecto a la exigencia en la médula espinal.

El cuadro patológico secundario, descrito con anterioridad, puede conceptualizarse como un bucle de retroalimentación negativa.



Después de la lesión craneal comienza un círculo vicioso. La hinchazón y el edema incrementan la presión intracraneal, la cual aminora el riesgo por el encéfalo, y surge hipoxia en la vícera, lo cual agrava el daño. Los tratamientos en urgencia traumatológica tienden a romper este círculo o bucle de retroalimentación negativa (Crockard y Odluy, 1985)

La ocurrencia de este mecanismo, desencadenado por la presencia de un hematoma subdural, -cúmulo de sangre en el espacio subdural- y la degradación de la sangre ejercen presión osmótica sobre el líquido circundante, que al expandirse desplaza

un hemisferio cerebral hacia el otro. La tendencia en este principio físico, es que el encéfalo se movilize hacia la base cranial o bien hacia la nueva perforación traumática.

Por último, en las hemorragias extradurales, como lo vimos en el caso 3, en su mayoría son causados por el desgarro de un gran seno venoso, pero con mayor frecuencia, su origen es arterial. El hematoma inicia su crecimiento y mientras no haya un aminoramiento de la extravación puede derivar una presión intracraneal aguda.

En este sentido la constatación de las lesiones, debe ir acompañado de la observación minuciosa del endocráneo, en vista de que los vasos adheridos al soporte fibroso dural interno, tiene mayor repercusión, que el daño externo sobre el sustrato perióstico. Por tanto la descripción de las rutas de fractura, orienta en la búsqueda de posibles laceraciones vasculares. Por otro lado, la relación topográfica del área neocortical (sustrato epidural) y las heridas, esclarece la severidad de los daños, si en dicha área estan involucradas arterias o vasos sanguíneos cerebelosos.

Las infecciones cerebrales, por último pueden complicar cualquiera de éstos dos cuadros fisiopatológicos. Pudiéndose manifestar tanto una meningitis como una encefalitis. Por lo regular esto ocurre debido a la penetración de los microorganismos, que ven facilitado su acceso por el desgarro en la duramadre y las venas emisarias.



Figura 34. *La relación entre las laceraciones arteriales y los traumatismos, tienen su base tanto directa como indirectamente. Éstas últimas se dan cuando el trazo fracturario separa el soporte por el cual transcurre el conducto venoso. La imagen, muestra la impronta arterial de la arteria meninge media y algunos manchones hemáticos derivados de los trazos fracturarios.*

La contusión cerebral en consecuencia arrastrará cuadros de trastornos con severas afecciones al órgano intracraneal, en su corriente vascular y su metabolismo

interno especialmente. Fisiológicamente disminuye su capacidad de autorregularse, y con ello, el resto de las funciones sistémicas del cuerpo sufren perturbaciones mórbidas.

Aspectos sociológicos, psicológicos y jurídicos complementarios.

Cabe aclarar que la idea de éste apartado, no es abordar el tema de la etiología criminal, ni tampoco la búsqueda de los factores criminológicos que inciden en el individuo. La explicación de la intencionalidad que acompaña el hecho criminal en la comisión de un delito juega un rol importante en la investigación determinación de la causa y circunstancia de muerte. Un ejemplo de esto, lo han denunciado valiosas pesquisas antropológico-forenses hechas en América Latina (EAAF, 2007) y España (Etxeberría,1994, 2006), por mencionar algunos casos. A partir de la búsqueda e identificación de osamentas humanas de desaparecidos políticos – durante la dictadura argentina y la guerra civil española- se han hallado satisfactoriamente las evidencias que han confirmado prácticas criminales muy peculiares, y que han podido ser conectadas con la infomación y los testimonios de los sobrevivientes. En algunos de estos casos analizados mediante protocolos antropológico-forenses, la contextualización histórica de los hechos ocurridos pretéritamente, ha resultado ser un aporte excepcional en la interpretación de los acontecimientos del pasado.

En este sentido, el análisis sociocultural e histórico del delito, abre una puerta importante en la interpretación de los restos óseos con lesiones evidentes. El primer elemento a considerar es la conducta normada, y la manera en que ésta se introyecta en el inconciente colectivo. Como menciona Mazettelle (en Lischetti, 2003), socialmente en nuestra cultura, existe un condicionamiento ideológico con respecto al ocultamiento del delito, cuando se conoce que alrededor de este acto, se desprende un reproche consensuado socialmente. La internalización de las normas y los contratos sociales hacen plausible su efectividad como un instrumento de control confinado a mantener la armonía en la convivencia humana. En este sentido, la pregunta sería: ¿Es posible llegar a comprender la mentalidad y la noción de criminalidad, en tanto ésta condiciona al sujeto en sus acciones delictivas, a partir de los rastros dejados por éste en el sitio del suceso?

La teoría criminológica ha diferenciado algunos patrones criminales compatibles

con ciertos perfiles psicológicos, y según, éstos mantienen una relación directa con su personalidad y/o circunstancia situacional. Retomando a la incipiente antropología criminal, con sus variadas corrientes, ésta atribuyó la causación delictiva a la herencia. No obstante como propone Ibarra, Grantzius y Di Tullio (en Maldonado, 1994, p: 28), el ser humano es un ser complejo en su comportamiento, que no está sujeto a leyes de causalidad. Con prontitud esto plantea, que cualquier clasificación estaría siendo forzada y ajustada, además habría que considerar que la actuación humana es irrepetible e imprevisible. Sin embargo, llama la atención que la misma antropología física, siglos atrás, propuso varios bocetos y clasificaciones reconociendo taxonomías delincuenciales, como ejemplo está Sheldon con el sistema dimensional basado en los biotipos humanos.

Por otro lado, la teoría sociológica del delito marcó una sectorización radical entre las ideas biologicistas en las causas del crimen correspondientes al individuo acusando como responsables a los factores ambientales y del contorno social.

En un hecho criminal, como es un homicidio, el agresor emprende un acto seguido a la ejecución de la víctima y a su creación. Es muy recurrente, que lleve a cabo un móvil acompañado de un tratamiento mortuorio al cadáver. La tendencia en el momento de concientizar su acto es el ocultamiento del delito. Sobre todo en aquellos casos de secuestro, se procederá a desaparecer las huellas y cualquier indicio potencialmente inculpatario. Aún cuando, las circunstancias pueden ser múltiples, en aquellos escenarios de hallazgo con cadáveres esqueletizados, y/o putrefactos, presuponemos que el ocultamiento o desaparición intencional de éste fue la consecuencia de la conciencia social del delito. La postura que prima al respecto, propuesta por las ciencias sociales, encuentra su legitimación teórica, en el concepto de *conciencia social*, que daría lugar a las representaciones colectivas de una sociedad. En esta conciencia colectiva, entran aquellas expresiones psicológicas, sociales, hábitos y actitudes culturales, y por supuesto ideologías, que moldean los comportamientos y el cumplimiento de las expectativas éticas y morales de los individuos (Berdichewsky, 2002). Éstas se representan de acuerdo con la noción del ser social. En aquellos sistemas de ideas, valores, opiniones y principios que son acordes a su realidad.

Este proceso de construcción de la realidad, descrito ya por Jean Piaget hace más de medio siglo, es una primera aproximación a la idea de que la experiencia y el conocimiento no pueden estar sino impregnados de connotaciones culturales y sociales. “Cada individuo humano –cada organismo– tiene sus propios hábitos

personales de construir el conocimiento y cada sistema cultural, religioso o científico promueve determinados hábitos” (Bateson y Bateson, 2000, p: 33).

En éste sentido, colectivamente aprendemos a comportarnos, bordeando las normas impuestas socialmente

Esta concepción se articula perfectamente con la conceptualización de conducta y culpabilidad empleada en la teoría del delito. La conducta, se reconoce como todo obrar que tiene una manifestación en el mundo del ser, y posee una incuestionable finalidad intrínseca a aquél. En este sentido, no existe una conducta violenta sin motivación alguna. La culpabilidad, por otro lado es una noción social, que actúa como indicador de la magnitud del poder punitivo que puede ejercerse sobre el sujeto. La culpabilidad permite enjuiciar en forma personalizada la acción injusta del autor.

Para el derecho penal la conducta y la culpabilidad categóricamente actúan como filtros reductores de la violencia. Al infraccionar la norma, y violar los deberes derivados de los roles sociales, entra en juego la noción de la sancionalidad penal, como un medio inductor de la conducta social. En el fondo contienen un fin preventivo.

Por dicha función, en los contextos con clima de impunidad, la abstención no existe, se suprime por la protección del aparato estatal, que actúa como encubridor de las conductas antisociales.

Los procesos de control social incluyen la internalización, la socialización, la educación, la presión y las normativas. Estos, en la sociedad operan desde dos dimensiones: A modo persuasivo y a nivel represivo. Con esta ecuación, las normas interiorizadas se convierten en obligaciones de conducta, y la culpa oculta se transforma en pesar y dolor, una primera forma de penitencia, es decir el sentimiento de arrepentimiento. En éste sentido, aún cuando no conozcamos categóricamente las legislaciones, por ejemplo, como ocurre con el manejo de cadáveres, en donde la ley establece que “*se impondrá prisión a quién oculte, destruya o sepulte un cadáver, o un feto humano, sin la orden de la autoridad que deba darle o sin los requisitos que exijan los Códigos Civil y Sanitario o leyes especiales*”. (Artículo 280. Código Penal Federal, 2007) inconcientemente conocemos dicha norma social.

Otra argumentación que esgrime esta idea, se encuentra en la discusión filosófica del derecho penal moderno. En donde se ha puesto a discusión la vigencia de la pena de muerte en el interior de la legislación. La noción de vindicación, , a un sentido de retribución del mal por el mal, está completamente asociado con el concepto

de culpabilidad. De modo similar, en la pena de muerte, a como propone Corbin, con la pedagogía del terror, la pena capital opera como un factor de intimidación, porque el temor de perder la vida en una ejecución es suficiente amenaza preventiva para impedir que ocurran delitos graves⁸.

No obstante, algunos filósofos y teóricos del delito como Bergson (En Hiriart, 2001) y Lagache (1982) correspondientemente apelan a una postura excluyente de la corriente sociológica positivista. En esta mirada, el temor del sujeto no está representado en el castigo; la finalidad en este sentido no es evitarlo. La razón que conduce a borrar las evidencias del delito y a su ocultamiento es el arrepentimiento y el conjunto de sentimientos morales que conducen al sujeto, a suprimir el crimen, callando todo conocimiento sobre él. Si nadie sabe de X, no existe X. Bergson corrobora esta hipótesis, con aquellos casos, en donde aparece la manifestación de reivindicación de los criminales. Conforme el criminal convive con socialmente e individualmente suprimiendo su delito, se va apartando paulatinamente de la sociedad a la que pertenece, y por lo tanto requiere reincorporarse a ésta entregándose a la justicia. Esta postura incorpora el concepto del *yo*, y del *supero yo*, aboliendo la noción sociológica y penalista del derecho positivista.

La intención de mencionar éstas teorías, tiene la finalidad de plasmar un panorama potencialmente válido para complementar la argumentación sobre la causa de muerte en restos óseos.. Llama la atención que la noción de causalidad de la mortalidad en antropología forense con excepciones se articula con los datos culturales y psicológicos, cuando es evidente que el marco psicológico y sociológico, se complementan perfectamente ampliando el espectro explicativo.

Para deducir la intencionalidad y la deliberación en la comisión de un delito, debemos reconocer algunos principios. Primero, el delito se evidencia, al identificarse como grave. La conducta homicida, lleva entre sus principales propósitos castigar, acallar o suprimir al otro mediante la vía del daño físico. El sujeto reconociendo la ilicitud de su acto acomete violentamente sin presunta justificación –específicamente en delitos contra mujeres y/o menores- contra la víctima en condición de desventaja. Esta intención por dañar conlleva una implicación dolosa por parte del agente, quien con conocimiento de los efectos del daño físico directo, pone en peligro el interés tutelar

⁸ La paradoja que contrapuntea este argumento, la marca la psiquiatría, usando como evidencia los casos de crímenes horrendos, los cuales en su mayoría, han sido cometidos por sujetos prescritos como enfermos mentales, y por tanto sus delitos son inimputables (Maldonado, *op, cit*)

protegido (integridad corporal o derecho a la vida). Con ello, dicha acción, se constituye en un acto antijurídico, con resultados efectivos, objetivos y materiales.

La importancia del sitio del hallazgo en la interpretación de un hecho y constatar los nexos causales, sean osamentas –en el interior de fosas clandestinas- o restos óseos dispersados en campo abierto, en los cuales constatamos lesiones típicas como las tratadas en nuestra tesis, debemos considerar que las circunstancias del enterramiento nos reflejan hechos compatibles con conductas violentas.

Pero por otra parte, tenemos que tener presente, que la existencia de otros elementos probatorios en una investigación, apuntalan hacia una mayor capacidad para asociar los traumas con un hecho categóricamente delictivo. Por ello, el contexto de hallazgo, en el transcurso de la investigación es crucial en toda pesquisa criminalística, en otras palabras es el soporte de la investigación forense integral. De tal forma que todo elemento asociado debe ser incorporado y procesado minuciosamente.

En este sentido, la presencia de un cadáver u osamenta en superficie o inhumada en circunstancias sospechosas, o bien, fuera de los espacios asignados legalmente y, sin certificación médica ó jurídica, (como son la fosa clandestina individual, múltiple o tumultuaria), define la primera hipótesis que guiará la investigación pericial. El evento en sí mismo, actúa como la condición necesaria para la presencia de una lesión, la cual es la consecuencia del hecho. No obstante, éste hecho aislado dice nada, pero puede decir mucho. En primer lugar, nos habla que estamos ante un hecho posiblemente punible. La clara intención de ocultamiento de un cuerpo (evidencia) y su premeditado ocultamiento, implica la comisión de un hecho tipificado como antijurídico. Jurídicamente, un delito, es toda acción u omisión voluntaria potencialmente punible, mientras que un homicidio con ocultamiento clandestino del cuerpo, se declara jurídicamente como imputable cuando alguien mata voluntariamente a otra persona. Se califica como asesinato, si hubo ventaja, alevosía, ensañamiento y premeditación por parte del atacante. En pocas palabras, existía el ánimo de lesionar a la víctima.

Apuntalamos a hablar sobre varias *culturas del delito*, animadas por las múltiples representaciones colectivas del hecho criminal, las cuales son introyectadas en la mente del sujeto a través de la información del crimen expresada por la sociedad, desde la literatura, el cine, la televisión, crónicas rojas, y hasta juegos infantiles. Sobre éstas expresiones se configuran imaginarios colectivos, con distintas predilecciones y por supuesto, con manejos de actitudes individuales y diferentes (Bromberg, 1963). La sociedad detesta y sentencia a los criminales, pero ama a los crímenes. Al hablar de las

actitudes culturales, referimos a como la sociedad tolera, en parte, la creación de subculturas criminales siempre y cuando las pautas criminales solo se apliquen a los miembros de dicha subcultura. En el sentido que maneja Ravelo, el crimen y la violencia son legitimizadas en las sociedades humanas, va más allá de una represión de impulsos, que encuentran su escape en espacios colectivos y en la acción delictiva. En el caso de ciudad Juárez, existe una cultura de impunidad, de género que reordena los valores sobre categorías binarias, como son la vida y la muerte, y el hombre y la mujer. En las sociedades modernas, la experiencia corporal tiene una doble cara, nuestros cuerpos son la evidencia y testimonio de la “verdad”, e igualmente un receptáculo de la violencia física. La persona al ser el espacio depositario o centro de la agresión del otro, se constituye como el objeto o cuerpo del delito.

Según el Artículo 115, del Código Penal, “el cuerpo del delito de homicidio se comprobará con los siguientes planteamientos”:

- a) Cuando exista cadáver
- b) Con el examen que el funcionario de instrucción haga cursar por medio de los facultativos, o peritos, en efecto de los objetos, armas o instrumentos que hubieran servido o estuvieren preparados para la comisión del delito.
- c) Si la muerte se debe a las alteraciones causadas por la lesión o lesiones.
- d) Con el examen de la huellas, rastros o señales que hallan dejado la perpetración del homicidio.
- e) Con el reconocimiento de todo lo contribuya también a patentarlo.
- f) Con la disposición de testigos oculares y auriculares.
- g) Con los indicios y deducciones vehementes que produzcan el convencimiento de su ejecución.

La materialidad objetiva de los elementos que constituyen la comisión de un hecho doloso o culposo tiene un soporte que se haya en todo el conjunto de circunstancias que rodean el presunto delito. En el derecho procesal, la evidencia primaria de un hecho delictivo es el cuerpo, sin él no hay crimen que perseguir, a menos que existan testigos que lo hubieran visto u otros datos suficientes para suponer que se cometió un homicidio. Los vestigios perceptibles que sobre éste se diferencien,

dependerán solo de los facultativos, quienes darán las pruebas que conduzcan a generar la averiguación previa, dándose lugar a una querrela judicial o instrucción ministerial.

4.4 Consideraciones generales para la antropología forense en la investigación criminal.

I. La función: La intervención en el lugar de los hechos o del hallazgo, debe ser extensiva para cualquier especialista que aporte una opinión científica en la materia que le compete. Su actuación es secundaria a una solicitud oficial instruida por el órgano investigador y persecutorio. Otras actividades formales que transcurren durante la actuación del órgano jurisdiccional son: inspecciones judiciales, reconstrucciones y juntas de peritos.

II. Situaciones: Información que brinda el cadáver cuando preserva sus tejidos blandos, y aún conserva los signos superficiales e internos de las lesiones y/o patologías.

Establecer con base en las características de las lesiones y el tipo de muerte, el instrumento lesionante, el mecanismo de la lesión, la circunstancia de la muerte y la valoración del daño.

Correlación de las lesiones superficiales con el sistema esquelético y posición víctima-victimario, con aras de documentar dichas relaciones

Los restos óseos humanos o segmentos corporales, no son excluyentes a las condiciones físicas que expresa el concepto de cadáver. El cadáver o cuerpo sin vida, en circunstancias de momificación o esqueletizado, según algunas posturas doctrinales - Frisolli, 1961; Breglia, 1982; y Alvarado, 1999- manifiestan la continuidad de la representación de la persona muerta, desde que se comprueba la pérdida de vida, hasta sus cenizas. No obstante en éste último estado, al no lograrse mantener las características de la forma humana o parte de ella, no se puede aceptarse la condición necesaria que establecen dichos autores. En el contexto del hallazgo, llámese fosa u otro sitio irregular de inhumación, o bien en superficie, no nos cabe la menor duda, en identificar a los restos óseos bajo la categoría de cadáver esqueletizado.

Datos concretos que arroja el cadáver íntegro.

- a) Rasgos físicos y biotipología del occiso.
- b) Vestimenta o rastros vestimentales.
- c) Elementos culturales y personales (Tatuajes: tipo, clase y calidad. Estilo de la ropa, tipo y corte de cabello). Elementos extrasomáticos: ornamentaciones puestas, adheridas, o sujetadas al cuerpo.
- d) Estigmas ocupacionales o de oficio.

En cadáver descompuesto.

- a) Apoyo coordinado con el entomólogo forense y el experto en tanatología.
- b) Reconocer la fauna necrobionte de la zona. Correlato bioestratinómico.
- c) Ubicar geográficamente el sitio del hecho y/o del hallazgo,
- d) Tipificar lesiones superficiales.
- e) Rasgos faciales y reconstitución de los pulpejos dactilares.
- f) En base al diagnóstico de la evolución del caso, proponer reconstrucción facial.

En reducción esquelética

- a) Apoyo coordinado con arqueólogo y criminalista de campo.
- b) Apoyo coordinado con patólogo forense.
- c) Correlato bioestratinómico y taxonómico.
- d) Observación y diferenciación de procesos patológicos u otras alteraciones esqueléticas.
- e) Determinación de la antigüedad.
- f) Determinar las circunstancias de muerte, causa y modo de muerte (si hay elementos suficientes)
- g) Estimativos del perfil biológico mínimo.
- h) Inferir aspectos culturales asociados
- i) Correlacionar prácticas mortuorias y/o criminales, asociados a terrorismo, genocidio o tortura.
- j) Aporte epidemiológico forense, mediante el registro estadístico, que inicia con la captura de los datos del occiso, datos familiares, dirección, edad, tipo de muerte, relacionando zonas de mayor peligrosidad y alta incidencia de violencia. Cartografía criminológica.

III. Inicio de la pericia: Recomendaciones especiales para el manejo de material óseo.

Esta se basa en un ordenamiento técnico, el cual se enlista de la siguiente forma:

Sucintamente, describo a continuación las pautas que aseguran el tratamiento adecuado de los indicios biológicos y no-biológicos..

Método de campo: La primera fase inicia con la protección del lugar. Cuando se constituye en el escenario del crimen, se deben seguir una serie de pasos que aseguren la seguridad y conservación de los indicios asociados al lugar de los hechos. A continuación viene la observación del lugar, la cual implica la sistematización, la identificación y el registro de todas las evidencias físicas, es decir, realizar una colecta ordenada de los indicios.

Durante su traslado: Habiendo finalizado la exhumación o levantamiento, debe ponerse en marcha el transporte de los hallazgos al sitio donde se realizarán los estudios. En ésta etapa de suministro de indicios al laboratorio, se debe hacer un fuerte énfasis en su vigilancia y protección. Este procedimiento se conoce como *cadena de custodia*. El cual sirve para garantizar que los indicios no sean objeto de alguna alteración o pérdida. La idea que dicho procedimiento se acompañe de la vigilancia de los sevidores públicos, quienes dan fe y legalidad de dicho movimiento.

En laboratorio: El aspecto más importante en esta etapa, además de su análisis interdisciplinario correspondiente, refiere a la limpieza de los hallazgos.

Debe de ponerse especial cuidado, en aquellos restos, que por sus circunstancias tafonómicas se encuentren en alto riesgo de pérdida parcial o total, en tanto, sus condiciones de conservación son alteradas durante su manipulación. La limpieza de los materiales deberá proceder con mucho cuidado, y poniendo atención sobre aquellas áreas que presenten manchas por derrames de sangre, improntas ocasionadas por oxidación de metales, o bien rastros del proceso tafonómico.

Si bien, la limpieza cumple una doble función, tanto para facilitar el análisis, como para la apreciación de los rasgos morfoscópicos; los restos de tejidos blandos adheridos al hueso, únicamente deberán ser retirados, si posterior a su exploración, se asegure la inexistencia de huellas de heridas, cabellos u cualquier rastro asociado a él.

Ahora bien, posterior al análisis, identificación, definición y estudio de los indicios sea por vías morfológicas y/o microscópicas, existe la posibilidad de ampliar el estudio con

tecnología de otras ciencias.

Entre los instrumentos tecnológicos que complementan el estudio de las lesiones y su correspondencia del trauma con el instrumento lesivo se encuentran los siguientes:

Radiografías y/o tomografías computarizadas: Son útiles para detectar y documentar traumatismos u objetos metálicos presentes en el interior de las cavidades naturales.

Espectrógrafo de emisión: Detecta partículas metálicas (cobre estaño y acero) metales extraños en distintos espacios corporales.

Espectrógrafo de masas: Ioniza la muestra y separa los iones de acuerdo con las características de las masas, registrando el espectro. Es útil para analizar sustancias metálicas desconocidas, y detectar restos de elementos, metales, cristales, cenizas y otros materiales.

CONCLUSIONES

En la práctica profesional, las fronteras que demarcan los territorios de cada disciplina científica se desvanecen y fortalecen sucesivamente cuando nos proponemos emprender una integración epistemológica o transdisciplinaria. La finalidad de mirar los fenómenos explorados en ésta investigación con una mayor amplitud, debe, primeramente, ser el acto sucesivo a una escalada por la interdisciplina, hasta llegar a conformar una nueva entidad independiente. No obstante ésta neoformación nuevamente requerirá alimentarse incesantemente de la referida interdisciplina.

En este sentido, la calidad del experto en el área forense, se mide por el grado de confiabilidad de sus herramientas técnicas. Si éstas son lo suficientemente confiables, podrán ser utilizadas como elementos de prueba. Sus modelos e instrumentos de trabajo requieren ser lo más eficientes para lograr conectar las evidencias con los hechos, sin dejar de lado que, para procesar los indicios recogidos en campo, y auxiliar en la resolución de un caso presuntamente delictivo, es necesario la integración de la información con el resto de los auxiliares, en donde, posiblemente cada disciplina se verá beneficiada y enriquecida.

Poner en marcha el ejercicio de la interdisciplina, conjuntando diversas prácticas científicas, le impone nuevos retos a la antropología forense. Nos referimos al hecho de su desarrollo científico y producción de investigación básica, como a la aplicación en el campo penal. Es así como la propuesta del trabajo interdisciplinario, deberá fortalecerse siempre por las vías del intercambio y la colaboración de todos los que participan en la búsqueda de la verdad histórica y la recuperación de la memoria social.

Como comentamos anteriormente, desde el momento en que se desprendió la antropología criminal de la criminología y la criminalística, cada una adquirió una nueva forma y un deber propio como ciencia. Tanto la antropología forense como la criminología, adquirieron su propio rumbo tomando distintamente su propia posición. Sin dejar de articularse a la medicina legal, juntas se avocaron al cuerpo como testimonio del *delito*.

Mientras tanto, la medicina, desde la antigüedad se inclinó por la curación del cuerpo, no obstante, fue hasta el periodo de la Ilustración Europea, cuando se introduce formalmente la dialéctica de lo culpable y lo curable. La adquisición de ésta nueva

mirada médica sobre el cuerpo, durante el curso de la historia, llevó a incluir en la legislación y normativización de la sanción, con base en la valoración del daño corporal; en tanto se indagaban en su interior, las causas de la enfermedad. La antropología en cambio, ha tomado secciones del soma y las ha ubicado en un espacio y un tiempo extensivo a toda la historia de la humanidad, incorporando las nociones de evolución, historia natural, influído por el ambiente cambiante y sus pautas de intercambio entre éste y el organismo. Las taxas distantes y cercanas, las dicotomías de similitudes y diferencias, fueron moviendo sus fronteras con respecto a nosotros mismos. En medio de todas éstas cuestiones y otros paradigmas más, la antropología física ha confluído durante mas de un siglo en el interior de distintas ciencias.

Conforme se han ido replanteando los paradigmas en las ciencias humanas, se han ido afinando y depurando las técnicas bioantropológicas para la obtención y análisis de datos que evidencian los hechos estudiados; muchas de ellas tuvieron que ajustarse o sencillamente dejaban de funcionar. Ésta cuestión fue soslayada recurriendo a métodos exportados de otras disciplinas. La genética, la geología y la biología celular, señalaban nuevas relaciones y mecanismos que operaban en los sistemas vivos, e incluso la dimensión cultural, que anteriormente no había sido objeto de explicación causal se incorporó al análisis. En esta nueva realidad científica, se le otorga a la antropología física su unidad como una disciplina plural, y por tanto se determina cuales son sus objetivos, finalidades y técnicas, que ya no son biológicos en forma exclusiva. (Comas, 1976)

Las palabras de McCown, ponen sobre la mesa, la idea de cultura, al proponer “que el hombre no es un animal, ni sólo un mamífero, ni sólo un primate; vive en un mundo de cultura humana, que le rodea, desde su concepción hasta la muerte, donde no hay presiones ineludibles en forma de sanciones o premios por cada uno de sus actos, y aun por las acciones no ejecutadas. El mundo natural del hombre, en consecuencia esta integrado por dos componentes: el orgánico y el cultural” (McCown, 1952, en Comas, *op. cit*)

Con ésta lógica de procesos biológicos entrelazados en dinámicas sociales, la práctica de la antropología forense se introduce a comentar sobre el fenómeno de la muerte y sus principales causas: la enfermedad, la agresión y la violencia institucionalizada. Por justa razón, el antropólogo forense al verse envuelto en ambientes sociales de injusticia y discriminación consuetudinaria dirigida hacia los más

desprotegidos, como es el caso de las muertas de Juárez, su participación no debería quedar acotada a su auxilio técnico pericial.

Las motivaciones científicas del antropólogo forense, por lo regular se acompañan de una inigualable personalidad humanista, usualmente en la práctica se le verá colaborando en pesquisas que involucran a los derechos humanos y a organizaciones civiles. El ejercicio de éste compromiso, posiblemente ejerza influencia sobre él y en sus dediciones, suscitando dudas sobre la veracidad de su “objetividad” como científico. No obstante, la responsabilidad que con éste compromiso social, adquirimos al consagrarnos como científicos humanistas, tiene una doble lectura, que no se reduce únicamente a un sentimiento humano, si no éste, implica mirar las situaciones socioculturales como agentes que condicionan al fenómeno. Cuando las estructuras culturales son tan evidentemente anómalas e injustas, es inevitable interpelar a otras ciencias para promover conjuntamente un cambio social. Abstraerse de las dinámicas culturales y el carácter de las interrelaciones sociales en el ámbito legal, es no dar cuenta de la estructura de control que actúa en forma parcial y discriminatoria, en especial hacia las mujeres y sectores más necesitados. En la mayoría de los procesos jurídicos y burocráticos dirigidos por las instituciones públicas, igualmente se omite el respeto a la religiosidad y la sensibilidad inherente al manejo social con la muerte. La relación de los deudos con sus muertos que se establece durante su tratamiento institucional, debería acompañarse mínimamente con la decencia y dignidad que merece todo ser humano, de lo contrario paulatinamente iremos tecnificando aún más nuestra relación con la muerte.

BIBLIOGRAFÍA

- Achard Pierre, Antoinette Chauvenet, Élisabeth Lage, Françoise Lentin, Patricia Méve y Georges Vignaux, (1989):** *Discurso biológico y orden social*. Críticas de las teorías biologicistas en medicina, psicología y ciencias sociales. Traducción: Tola Pizarro y Ramallo. Editorial Nueva Imagen. 2ª. Edición. México, D.F.
- Crossman, A.R. y D.Neary, (2002):** *Neuroanatomía*. Editorial Masson. Barcelona, España.
- Aso J. Escario, Jordina Corrons. Perramon y Cobo J.A. Plana, (1998):** *El intervalo postmortem*. Interés médico, policial, legal y forense. Editorial Masson. Barcelona, España.
- Aso J. Escario, (1999):** *Los traumatismos craneales*. Aspectos médico-legales y secuelas. Editorial ELSEVIER - Masson. Barcelona, España
- Barrot, R., (1988):** *Le dommage corporel et sa compensation*. Ed. Litec, Paris.
- Bass, Bill y Jefferson, John, (2003):** *La granja de cadáveres*. Alba editorial, s.l.u., Barcelona, España.
- Bateson, Gregory y Bateson Catherine, (2000):** *El temor de los ángeles. Epistemología de lo sagrado*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
- Berdichewsky, Bernardo, (2002):** *Antropología social: Introducción*. Una visión global de la humanidad. Ediciones LOM. Santiago, Chile.
- Borobia, César, (2006):** *Valoración del daño corporal*. Legislación, metodología y prueba pericial. Editorial ELSEVIER-Masson. Barcelona, España.
- Botella C. Miguel., Alemán Inmaculada y Jiménez A. Sylvia, (1999):** *Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones*. Ediciones Bellaterra. Barcelona, España.

- Campillo D. Valero**, (1997): Metodología para el estudio de las lesiones paleopatológicas macroscópicas del cráneo. En. La enfermedad en los restos humanos arqueológicos. Actualización conceptual y metodológica. En: Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología. 1997. Universidad de Cádiz y la Fundación de Cultura. España.
- Cárdenas, Renato**, (2005): El dormitorio de los muertos. En: Revista Patrimonio Cultural. No. 35. DIBAM. Chile.
- Carter, D.R, Beaupré GS, Giori N.J, y Helms JA**, (1999): Biomecánica de la regeneración esquelética. Clin. Orthop. (ed. español.) 1999; 1 (4): 245-258
- Cházaro, Laura**, (2006): Cuerpos heridos, conocimiento y verdad: las heridas entre la medicina y la jurisprudencia, Revista Web Americanista: Nuevo Mundo Mundos Nuevos, No. 6.
- Comas, Juan**, (1983): *Manual de Antropología Física*. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Autónoma de México, UNAM, México, DF.
- Correa, R. Alberto Isaac**, (1990): Identificación forense. Editorial Trillas. México, DF.
- Crockard H. Alan y Odluy-Smee William**, (1985): *Traumatología*. Nueva Editorial Interamericana. México, DF.
- Dolinak, David y Matshes, Evan**, (2002): *Medicolegal Neuropathology*. CRC. Press. Boca Raton, London, New York, Washington, D.C. USA.
- Dominick, J. DiMaio y DiMaio, Vincent**, (2001): *Forensic pathology*. CRC. Press Boca Raton, London, New Cork, Washington, D.C.
- Dudey H.**, (1997): Antropología biológica de campo, tafonomía y arqueología de la muerte. En. Cuerpo y mente ante la muerte violenta. En: El cuerpo humano y su tratamiento mortuorio. Elsa Malvado, Gregory Pereira y Vera Tiesler. Coordinadores. Colección científica México. INAH..

- Faure Olivier**, (2005): La mirada de los médicos. En: Corbin, Alain, Courtine Jean-Jaques y Vigarello Georges. *Historia del cuerpo*. Vol. 2. De la Revolución Francesa la Gran Guerra. Taurus Alfaguara. Nuenos Aires, Argentina.
- Ferrater Mora**, (1994): *Diccionario de Filosofía*. Vol A-D y K-P. Editorial. Ariel. Referencia. Barcelona, España.
- Ferllini Roxana**, (2002): *Silent witness: How forensic anthropology is used to solve the world's toughest crimes*. Editorial, A firefly book. Ontorio. Canada.
- Foster, G. M.**, (1974): *Antropología aplicada*. Fondo de Cultura Económica. México, DF.
- Galloway, Alison**, (1999): *Broken bones*. Anthropological analysis for blunt force trauma. Charles C Thomas. Springfield, Illinois, USA.
- García, Rolando**, (2006): *Sistemas complejos*. Editorial Gedisa. Barcelona, España.
- Gil Ambrosio Trujillo Nieto y Trujillo Moriel Rosa Linda**, (2002): *Medicina Forense*. Editorial Manuel Moderno. México, DF.
- Giraldo G.C.A.**, (1991): La muerte cerebral y el trasplante de órganos. En: Fundamentos de medicina. Neurología. Veléz AH, Rojas MW, Borrero RJ, y cols. Corporación para investigaciones biológicas. 4a. ed. Medellín, Colombia. p. 703-708.
- Gould, Stephen Jay**, (2003): *La falsa medida del hombre*. Editorial Crítica. Barcelona, España.
- González-Crussi Francisco**, (1990): *Notas de un anatomista*. Fondo de Cultura económica. CONACYT. México.
- Grandini, González Javier**, (2004): *Medicina Forense*. Mc Graw Hill. 1 ed. México.

- Hernández C y Villanueva E**, (2005): Análisis y valoración de las secuelas. Daños al patrimonio biológico. *Revista Aragonesa de Medicina Legal*. No. 7, p, 193-204.
- Harry E. Mock**, (1950): *Skull fractures and brain injuries*. The Williams & Wilkins company. Baltimore, USA.
- Hiriart, Hugo**, (2001): Mecanismos del arrepentimiento. *Revista: Letras Libres*. No.Abril.
- Isidro, Albert y Assumpció Malgosa**, (comps), (2003): *Paleopatología. La enfermedad no escrita*. Editorial Masson. Barcelona , España.
- Jana E.M.C**, (2007): *Ciencia, tecnología y medicina*. Estudio biomecánico del tejido óseo. J.J. Zwart Mileto. Barcelona
- Knight, Bernard**, (1999): *Medicina Forense de Simpson*. Manual Moderno. 2ª. ed. México, DF.
- Katzenberg M. Anne y Shelly R. Saunders**, (comps.) (2000): *Biological Anthropology of the human skeleton*. Wiley –Liss. New York, USA.
- Lagache, D**, (1982): *Psicología clínica y delincuencia juvenil*, Obras completas, Volumen II, Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina
- Lagunas Rodríguez Zaíd y Hernández Espinoza Patricia Olga**, (2000): *Manual de Osteología*. CONACULTA-INAH-ENAH, México, D.F.
- Lischetti, Mirtha**, (2003): *Antropología*. Editorial Universitaria de Buenos Aires, Argentina.
- Louis -Vincent Thomas**, (1991): *La muerte. Una lectura cultural*. Paidós Studio. Barcelona, España.

- Luy J. Quijada y Ramírez M. González**, (1997): *Cuerpo y mente ante la muerte violenta*. En: *El cuerpo humano y su tratamiento mortuario*. Elsa Malvado, Gregory Pereira y Vera Tiesler (comps). Colección científica INAH. México.
- Mahmoud y. El-Najjar y Richard Mc. Williams**, (1978): *Forensic Anthropology*. Charles C Thomas. Publisher. Springfield, Illinois, U.S.A.
- Mansilla J. Lory, Lizarraga, X.** (comps.) (2003): *Antropología física. Disciplina Plural*. Colección Divulgación. INAH. México.
- Maldonado M. Soriano y Martínez-García P.**, (2005): *Suicidio por arma de fuego*. En Cuadernos de Medicina Forense, 11 (39): 63-67. Cádiz, España.
- Marín, R. Enrique**, (1978): *La fauna y la flora de los cadáveres*. Editorial B. Costaméric. México.
- Marchiori, Hilda**, (2004): *Criminología. Teorías y Pensamientos*. Editorial Porrúa. México, D.F.
- Mártinez Murillo-Saldivar S.** (2003): *Medicina Legal*. Méndez editores. Décimo sexta edición, México.
- Mattox L.Kenneth, Feliciano V. David y Moore E. Ernest** (comps), (2001): *TRAUMA*. Vol. 1. Editorial McGraw-Hill. Interamericana. México, D.F.
- Milego Zwart y Prados Cano**, (1997): *Fracturas por sobrecarga*, Jano, Medicina y Humanidades, No. 552. DOYMA, Publicaciones Médicas Periódicas. Barcelona, España.
- Morgan M. Erik**, (2005): *Las Investigaciones Antropológico-Forenses en Guatemala. Análisis de una forma de antropología aplicada*. Tesis de Licenciatura en Antropología Física. ENAH-INAH. México, D.F.
- Morin, Edgar**, (1994): *El hombre y la muerte*. Editorial Kairos. Barcelona, España.

Martínez Murillo-Saldivar, (1994): *Medicina Legal*. Editorial Martínez 19ª. Edición. México.

Netter, F. (2003): Interactive atlas of human anatomy. Versión 3.0. USA.

Olsen B., (1996): Morphogenesis: Collagen it takes and bone it makes. *Current Biology* 6:645-647.

Ortner J. Donald, (2003): *Identification pathological conditions in human skeletal remains*. 2a. ed. Academic press. San Diego, USA.

Ortner D, y Putschar W, (1985): Identification of pathological conditions in human skeletons remains. Smithsonian Institution Press, Washington DC, USA.

Richman E.A, Donald, O, y Schuller-Ellis F, (1979): Differences in intracortical bone remodeling in three aboriginal american population: Possible dietary factors. *Calcified Tissue International* 28:209-214.

Ravelo B. Patricia, (2005): La costumbre de matar: proliferación de la violencia en Ciudad Juárez, Chihuahua, Mexico. En: *Nueva Antropología*. Tierra quemada: Violencias y culturas en América Latina. Vol. XX. No. 65. CONACULTA. INAH. México, D.F.

Pickering, B. Robert y Bachean C. David, (1997): *The use of forensic Anthropology*. CRC Press. New York, USA

Putschar W y Ortner D, (1982): Paleopathology of skeletal malformations and dysplasias. *Verhandlungen Deutschen Gesellschaft für Pathologie*, 66:147-150.

Quiróz Cuarón, Alfonso, (1980): *Medicina Forense*. Editorial Porrúa. México D.F.

Ruy Pérez Tamayo, (1988): *El concepto de enfermedad*. Su evolución a través de la historia. Tomo I y II. UNAM, F.C.E y CONACYT. México, D.F.

Rohen, Yokoci y Drecoll, (2003): Atlas de anatomía humana. Elsevier. Science. New York, USA.

Sauer N.J, (1984): Manner of death. Skeletal evidence of blunt and sharp instrument wounds. En: TA Rathburn y J.E. Buikstra (eds). *Human Identification. Case studies in forensic anthropology*. CC Thomas Publisher, Springfield, Illinois. USA.

Sobota Mini, (2005): *Anatomía Histología y Embriología*. Editorial Marban. Meter Posel y Eric Schulte. Buenos Aires, Argentina.

Sosa J. Montiel, (1991): *Manual de criminalística*. Vol. I, II, III y IV. Editorial LIMUSA. México.

Stewart, T, (1979): Essential of forensic anthropology. Thomas. Springfield, Illinois, USA.

Suárez Laura y Guazo López, (2005): *Eugenesia y racismo en México*. Universidad Nacional Autónoma de México.

Tamarit L.Y, Sánchez Pérez, J.D, (1999): Histology of burned bones. Journal of Paleopathology 4:127. Chieti. USA.

Talavera G. Arturo y Martín J. Rojas, (2006): Actualidades de la arqueología y la antropología física forense: un acercamiento transdisciplinario en México para el combate contra el crimen. En: Revista Diario de Campo.No. 83. INAH. México

White T. D. y Folkens A P., (2005): *The human bone manual*. Academic Press. Elsevier. New York. USA.

Ubelaker D. H.(1989): *Human skeletal Remains*. Excavation, analysis, and interpretation. Editorial. Taraxacum. 3ª. ed. Washington, DC, USA.

Urías H. Beatriz, (2000): *Indígena y criminal. Interpretaciones del derecho y la antropología en México 1871-1921*. Universidad Iberoamericana. Departamento de Historia. México, D.F.

Valencia R. Juan Luís, (2004): Creación y Consolidación del Departamento de Identificación Humana en el Estado de Morelos. Tesis en Antropología física. Escuela Nacional de Antropología e Historia. INAH. México, D.F.

Vera, C. José L, (2002): *Las andanzas del caballero inexistente. Reflexiones entorno al cuerpo y la antropología física*. Centro de estudios filosóficos políticos y sociales Vicente Lombardo Toledano. México, D.F

Villalain Blanco, J.D y Puchalt, F.J., (2000): Identificación antropológica policial y forense. Editorial Tirant lo blanch. Valencia, España.

Wehinger, G., (2002): *La muerte*. Editorial Longseller. Buenos Aires, Argentina.

White, R.J., (1992): The concept oh human death in reference to organ transplantation. En White, R.J, Angstwurm, H.; Carrasco de Paula, I.(ed). Working group on the determination of brain death and its relationship to human death (10-14 dec. 1989), Pontificia Academia Scientiarum, Vatikanstadt, Alemania. pp. 53-61.

Whiting C. William y Zernicke, F. Ronald, (1998): *Biomechanics of musculoskeletal injury*. Editorial Human kinetics. USA.

Yacuzzi, Enrique, (2005): El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales y validación. Universidad de CEMA. Córdoba, Argentina.

Dirección General de Coordinadores de Servicios Periciales, (2004): Manual metodológico para la investigación criminalística de los homicidios de mujeres en Ciudad Juárez. Vol 3. Colección Criminalística. Editado por: Instituto Nacional de Ciencias Penales. México, DF.

Leyes y códigos de México. *Código Federal de Procedimientos Penales*. Colección Porrúa. México, DF. 1997.

Páginas Web utilizadas.

www.humankinetics.com/.

www.mujeresindejuarez.org/

www.aafs.org/

www.cs.uoregon.edu/~tomc/jquest/SushiPlugin.html

<http://guerracivil.forumup.es/post-5736-guerracivil.html>

www.eaaf.org/

www.nebraskabraininjurylawyer.com.

www.reeme.org

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1.	66.	Tomada de Milego, 2000.
Figura 2.	68.	Tomada de Patologías óseas en ADAMS
Figura 3.	80.	Tomada de Montiel, 1991.
Figura 4.	81.	Tomada de Mock, 1950.
Figura 5.	82.	Tomada de Aso, 1999
Figura 6.	83.	Tomada de Dolinak, 2002
Figura 7.	87.	Tomada de Pathology.vcu.
Figura 8.	88.	Tomada de Aso, 1999
Figura 9.	89.	Tomada de Aso, 1999.
Figura 10.	90.	Tomada de Aso, 1990
Figura 11.	91.	Tomada de ADAMS.
Figura 12.	93.	Tomada de Nebraska Brain Injury.
Figura 13.	93.	Tomada de Aso, 1999
Figura 14.	105.	Tomada de ADAMS.
Figura 15.	108.	Archivo médico.
Figura 16.	109.	Archivo médico
Figura 17.	111.	Por autor
Figura 18.	112.	Por autor.
Figura 19.	116.	Por autor.
Figura 20.	116.	Por autor
Figura 21.	117.	Por autor
Figura 22.	119.	Por autor
Figura 23.	120.	Por autor

Figura 24.....	122.	Por autor
Figura 25.....	123.	Por autor
Figura 26.	123.	Por autor
Figura 27.	125.	Por autor
Figura 28.	127.	Por autor
Figura 29.	127.	Por autor.
Figura 30.	130.	Por autor.
Figura 31.	131.	Por autor.
Figura 32.	132.	Por autor
Figura 33.	132.	Por autor.
Figura 34.	134.	Por autor.
Figura 35.	135.	Por autor.
Figura 36.	138.	Por autor.
Figura 37.		Netter, 2003
Figura 38.		Netter, 2003
Figura 39.		Netter, 2003
Figura 40.		Netter, 2003
Figura 41.		Netter, 2003
Figura 42.		Netter, 2003
Figura 43.		Netter, 2003
Figura 44.		En Rohen, 2006
Figura 45.		Por autor
Figura 46.		Por autor.
Figura 47.		Por autor.
Figura 48.		Netter, 2003

ANEXO ANATÓMICO

1. El cráneo y su contenido

En este anexo, las referencias y las imágenes que se incorporaron fueron tomadas de distintos textos, principalmente de Netter, 2002 Gosling, y cols, 1998; Sobota, 2005; Crossman, 2002; y Rohen, y cols, 2003.

Cada uno de los componentes anatómicos que constituyen la totalidad del cuerpo humano, tienen su propia implicancia en la ciencia. La clínica, la patología, o la antropología han valorado distintamente e independiente el estudio anatómico de cada órgano, como ha ocurrido con el corazón; a raíz de la cardiología y el impacto de sus padecimientos más comunes en las sociedades actuales, el estudio de éste órgano biomédicamente se ha visto más beneficiado que otros. En esta lógica, la región craneal se ha separado de la anatomía general, para constituirse en la elemental neuroanatomía.

Como a ocurrido con otras áreas interesadas en el funcionamiento del cerebro, como la psicología, la antropología y en general las ciencias del comportamiento, han ido descubriendo mas de sus complicados entresijos. Sumándose a este conjunto de disciplinas, la neuropatología, abordando las lesiones y alteraciones patológicas comunes de la matriz cerebral, es parte fundamental del presente estudio.

El interés en acudir a comprender este complejo sistema orgánico, desde la perspectiva de la antropología física, ha sido una constante, desde sus primeros estudios morfocomparativos en poblaciones geográficamente distantes, hasta la construcción de una cerebralización en escalada sobre la línea de los primates y homínidos. En mi caso la elección de la cabeza para iniciar esta propuesta, obedeció básicamente a un factor de orden metodológico y epidemiológico.

Lo particular de éste anexo, radica en el trabajo de integración entre la anatomía diseccional (la cual separa artificiosamente las partes del cuerpo) y la anatomía operativa, que da a conocer la forma, la ubicación y las relaciones de las diferentes partes que conforman el cuerpo, en este caso la cabeza y sus contenidos internos.

La integración de ambas permite localizar las partes intracraneales con la superficie topográfica del cráneo, vinculando la arquitectura endógena del cráneo y su

correspondencia espacial que guarda con las arterias, venas y regiones vitales del cerebro.

Con éste apartado, el lector podrá disponer de los componentes estructurales básicos y necesarios para abordar, desde la antropología forense, los efectos morfológicos de las lesiones cefálicas, y pueda recurrir a ellos sin la necesidad de acudir a distintos textos. No obstante tomando en cuenta que la tesis va dirigida hacia antropólogos físicos, sintetizo al mínimo la descripción de la estructura ósea craneal, dada la familiaridad que con ella se tiene en la práctica bioantropológica.

Como todo enfoque anatómico tiende a separar y demarcar el fenómeno que estudia, parto por escindir la cabeza únicamente del resto del cuerpo, sin considerar otras secciones que se articulan a ella; a sabiendas que todas las funciones nerviosas y vasculares se interconectan con el resto de los órganos y sistemas.

La *cabeza* es un rompecabezas de más de 30 huesos, decenas de músculos, paquetes nerviosos y vasculares, en donde se alojan y protegen los órganos de los sentidos y el cerebro, sin el cual ninguno de nosotros podría comer, respirar, o simplemente vivir. Ésta se compone de varios tejidos y órganos de distinto origen, forma y función, interrelacionados unos con otros, de tal modo que al articularse configuran un complejo anatómico complejo. En la cabeza se encuentra el cráneo; compuesto por una caja superior que a modo de bóveda aloja al cerebro; sus huesos laterales e internos forman la base de la bóveda craneal, mientras que en la posición ántero-inferior se ubica el macizo facial. Este último complejo se estructura por medio de unidades inmóviles articuladas entre sí, con excepción de la mandíbula (único hueso con movimiento independiente). Toda esta estructura protegiendo y protegida en su totalidad por tejidos blandos, dan la configuración del intrincado rostro y cabeza humana.

Los huesos de la cara limitan las órbitas, la cavidad nasal, los senos paranasales, la boca y la faringe. El maxilar inferior se articula con el cráneo y forma la articulación témporo-maxilar.

El *cuello* es la región que une la cabeza con el tórax y las extremidades superiores. Por encima lo limita el maxilar inferior y la base del cráneo; por debajo, el orificio superior del tórax y la cintura escapular. En el cuello se encuentran las siete vértebras cervicales y los músculos relacionados con ellas, porciones de los aparatos digestivo y respiratorio, así como la glándula tiroides. En la línea media, justo por delante de las vértebras, está la faringe, que se prolonga hacia el esófago. Por delante se

hallan la laringe y la porción superior de la tráquea con la glándula tiroides. A los lados trascurren los grandes vasos hasta la cabeza, en compañía de nervios y fibras linfáticas. Así mismo el cuello está envuelto por la aponeurosis de revestimiento y la gruesa piel (Miller y Leavell, 1984).

El cráneo

La compleja estructura que comprende el cráneo, se compone de dos regiones: la bóveda y el esplanocráneo o vicerocráneo. Esta división de orden funcional, tiene sentido por la protección que ofrece a dos estructuras blandas importantes, el cerebro y los órganos de los sentidos (ojos, oídos, nervios y paquetes vasculares).

La caja craneana, forma una estructura casi cerrada que rodea al cerebro y las meninges, la cual le provee protección efectiva a los impactos. La estructura del rostro, contrariamente, está conformada por una interrelación de partes blandas y cartilaginosas, compuestas por los músculos de la masticación, los músculos faciales y órganos muy sensibles como los glóbulos oculares, mucosas, paquetes vasculares y nerviosos.

La bóveda craneana se compone por ocho huesos articulados mediante cartílagos fibrosos que dan nula movilidad a éstos, sin embargo las características de sus articulaciones son las responsables del crecimiento expansionista de estos huesos. La sección anterior y ántero-lateral de la cabeza está formada por 14 huesos faciales: los pares nasales, la mandíbula, el zigomático, lacrimales, el maxilar, el vómer y las conchas nasales, sin nombrar los tres huesos pares que se esconden en el interior del meato auditivo.

Los ocho huesos que conforman la bóveda se dividen en cuatro pares y cuatro impares. Los cuatro impares son el frontal, el etmoides, el esfenoides y el occipital, y los huesos pares son los parietales y los temporales. Los huesos del cráneo se articulan entre sí y con los huesos de la cara por medio de articulaciones sinartrósicas de tipos dentadas, escamosas y armónicas. La existencia de este tipo de articulación inmóvil revela la función eminentemente protectora de los tejidos nobles que albergan.

El hueso **frontal** completamente osificado es un hueso relativamente grueso en su porción vertical, pero es, por el contrario, muy delgado en su porción horizontal.

Por encima y a los lados del espacio correspondiente a la cavidad nasal se encuentran labradas en el hueso -a derecha y a izquierda- los senos frontales. Sobre los

senos frontales o fosa craneal anterior, se alojan ambos lóbulos frontales, que actuarían como un sistema neumatizador del cráneo. Los espacios o senos internos del frontal responden con mejor eficacia ante las contusiones.

El **etmoides** es un hueso pequeño situado en la línea media del cráneo, en lo que se llama la escotadura etmoidal del frontal, por lo tanto en relación directa con éste. Es un hueso irregular con una estructura laminar delgada, base de hueso compacto, con frágiles laminillas que se unen formando la sección *cribosa* del etmoides, a través de ella pasan los bulbos olfatorios.

El **esfenoides** es un hueso irregular enclavado a manera de cuña entre los huesos adyacentes. Ocupa la sección media y anterior de la base del cráneo. Se distinguen varias partes: el cuerpo, las alas mayores y menores y dos apófisis denominadas pterigoides. En el cuerpo se presenta la silla turca a modo de excavación en donde se aloja la glándula hipófisis. Al igual que el etmoides presenta dos excavaciones conocidas como senos esfenoidales.

Los huesos **parietales** se articulan entre sí en la línea media o plano sagital, mientras en su cara anterior se articulan con el borde posterior del frontal por medio de la sutura coronal. En su cara lateral, cada parietal, se unen con el hueso temporal y pósterolateralmente con el occipital a través de la sutura lambdoidea.

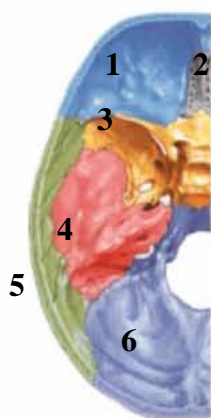


Figura 37. Base craneal: [1] *frontal*, [2] *etmoides*, [3] *esfenoides*, [4] *temporal*, [5] *parietal*, [6] *occipital*.

La superficie interior de la bóveda muestra un surco poco profundo en la línea media para el seno superior que acaba en la protuberancia occipital interna.

Por debajo del borde inferior de los parietales, se observa el ala mayor del

esfenoides y la porción escamosa del temporal, completando la pared lateral de la bóveda.

El **temporal** es un hueso par situado en la parte inferior y lateral del cráneo entre el occipital, el parietal y el esfenoides. En él se distinguen tres porciones: una porción escamosa conocida como la escama del temporal que, en forma de medio círculo, contribuye a formar la bóveda craneal; una porción mastoidea que presenta una protuberancia voluminosa conocida como apófisis mastoides y, por último, una porción petrosa conocida también como peñasco del temporal en cuyo interior se alojan los órganos del oído y del equilibrio.

El **occipital**, hueso impar en forma de rombo, protege la sección pósterio-inferior del encéfalo, se articula en su cara ántero-superior con los parietales y lateralmente con los temporales. Presenta la fosa posterior que contiene el cerebelo, el puente o protuberancia y el bulbo raquídeo, que se prolonga en la médula espinal por el agujero magno localizado en la base del hueso. En el piso del occipital, por delante se localiza el esfenoides y en la cara posterior de los peñascos temporales. La unión del occipital y del esfenoides por delante del agujero magno presenta una ligera inclinación, el clivus, contra el que descansa el tallo cerebral (Gosling y cols., 1998). En sentido lateral a la protuberancia occipital interna se halla un canal horizontal para el seno lateral.

La base del cráneo se divide en tres fosas: anterior, media y posterior, dispuestas a diferente nivel. La anterior y más superior, aloja los lóbulos frontales del cerebro y está constituida por el hueso frontal hacia los lados, la lámina cribosa y la apófisis *crista galli* del etmoides, en la línea media, y hacia atrás, por las alas menores del esfenoides. Los numerosos y pequeños orificios que presenta la lámina cribosa comunican con la cavidad nasal, y superiormente se conecta con el paquete blando del bulbo olfatorio.



Figura 38. Fosas craneales. [1] *Fosa anterior*, [2] *Fosa media*, [3] *Fosa posterior*, [4] *Peñasco del temporal*

La fosa media, ocupada por los lóbulos temporales del cerebro, está constituida por las alas mayores y el cuerpo del esfenoides. Por detrás la limita la porción petrosa de los temporales, y por adelante, las alas menores del esfenoides que presentan el canal óptico. Entre las alas menores, por encima, y las alas mayores por debajo, se forma la hendidura esfenoidal que comunica con la órbita. Sobre la línea media del cuerpo del esfenoides se encuentra la silla turca, sobre la cual se apoya la hipófisis, limitada por delante y por detrás por las apófisis clinoides anteriores y posteriores.

La fosa craneal posterior contiene el cerebelo, el puente y el bulbo raquídeo. Esta fosa se constituye por el occipital y los bordes laterales del temporal. Dispuestos lateralmente al agujero magno se hallan los senos laterales, en donde nace el surco de la porción sigmoidea, el cual presenta una forma de S. El resto de las partes que conforman esta fosa se encuentran arriba en la descripción del hueso occipital.

El contenido

El encéfalo pesa entre 1300 gr. a 1500 gr. Dependiendo del sexo, la estatura y la complejidad del sujeto y ocupa el 80% del volumen total del cráneo. Alojado dentro del cráneo y distribuido en las fosas craneales, se encuentra dividido en tres por una capa meníngea, el cerebro, cerebelo y tallo cerebral conforman la estructura general, sin considerar, los ventrículos, amígdalas, hipotálamo, tálamo y demás estructuras cerebelosas. Las tres membranas de protección e irrigación, son las meninges, que incluyen la duramadre, la aracnoides y la piamadre.

La **duramadre** recorre toda la superficie del endocráneo y se compone de dos hojas, en algunas zonas constituye pliegues denominados pliegues duros. Uno de ellos, el dural, es el de mayor longitud (hoz del cerebro), la que se proyecta hacia abajo entre los dos hemisferios cerebrales. Hacia delante se inserta en la apófisis *crista galli* y por encima se inserta en el frontal, los parietales y el occipital. Hacia atrás, la hoz termina de insertarse en otro pliegue dural, el *tentorium* o tienda del cerebelo. Éste forma una especie de tapanco, que aísla los lóbulos occipitales cerebrales del cerebelo, permitiendo así, por delante, el paso del tallo cerebral. Esta misma membrana, se extiende inferoposteriormente sobre la línea media separando los hemisferios cerebelosos. En los pliegues de la duramadre se forman algunos espacios tubulares,

llamados *senos*, éstos contienen venas, receptoras y conductoras de la sangre emigrada del encéfalo y de las meninges. Entre otras de sus funciones está, drenar el líquido cefalorraquídeo secretado por los plexos coroideos en el espacio subaracnoideo. Los senos se encuentran repartidos en distintas zonas conectando estructuras vitales entre sí (Gosling, y cols., 1998).

La hoja mediana, la aracnoides, mantiene uniones con la duramadre. La aracnoides muestra un espacio que la separa de la piamadre, en donde está contenido el líquido cefalorraquídeo. Este espacio denominado subaracnoideo es atravesado por las arterias cerebrales comunicantes y los nervios craneales.

La última hoja es la meninge interna o piamadre, y está adherida a la superficie encefálica, introduciéndose en sus múltiples surcos y cisuras.

Vasos sanguíneos cerebrales

Los grandes paquetes vasculares y todas sus pequeñas ramificaciones que entran al cerebro por los agujeros inferiores del cráneo se distribuyen arborealmente irrigando con abundancia todas sus regiones e intersticios más profundos. En el caso de las venas meníneas, éstas corren paralelas junto a las arterias y desembocan en los senos venosos o, a través de las venas emisarias, en las venas externas del cráneo.

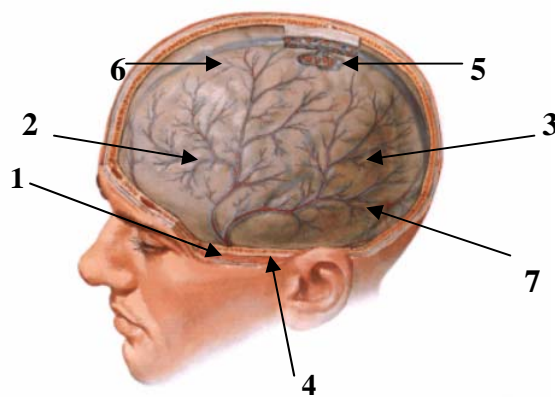


Figura 39. Arterias meníneas: [1] *Arteria menínea media*, [2] *Arteria menínea media rama frontal*, [3] *Arteria Occipital y mastoidea*, [4] *duramadre*, [5] *granulaciones aracnoides*, [6] *seno sagital*, [7] *arteria parietal*.

Las meninges son irrigadas por numerosos vasos, entre ellas la más importante es la arteria menínea media, la cual es una rama colateral de una arteria que viene desde el maxilar, y accede al cráneo a través del agujero redondo mayor (rama de la

arteria vertebral). Discurre hacia afuera cruzando la fosa craneal media, para posteriormente escindirse en la rama anterior y posterior. Estas ramas forman surcos y arcos vasculares en la pared ósea, y corren junto con las venas hasta desembocar en los senos venosos (Gosling, 1998).

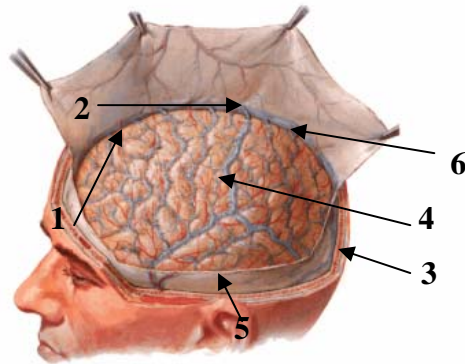


Figura 40. Meninges y venas superficiales: [1] *Duramadre*, [2]*Vena cerebral superior*,[3] *Venas anastomáticas inferiores*, [4]*Venas superiores aracnoideas*, [5]*Vena y arteria meníngea media*,[6] *Vena cerebral superior penetrantes en aracnoides y espacio subdural*.

El cerebro es la estructura más importante y voluminosa del encéfalo, su peso aproximado es de 1, 150 gramos. Se divide en dos hemisferios simétricos conformados de una masa heterogénea de tejido celular. Cada hemisferio -izquierdo y derecho-, se encuentra separado por una hendidura, pero sin estar completamente desconectados uno del otro. El cuerpo calloso ubicado en la línea media se encarga de conectarlos.

Cada hemisferio se subdivide en regiones, o lóbulos (frontal, parietal, temporal y occipital), delimitados por las cisuras de mayor profundidad. La función que cumple cada lóbulo es única pero a su vez trabajan coordinadamente y complementariamente, como sucede con los procesos sensomotores.

A modo de manto o capa más exterior el cerebro está el cortex o corteza cerebral, que se encuentra plegada, pero cuya superficie es aproximadamente de 220.000 mm. Internamente, el cerebro presenta unas cavidades o ventrículos por las que circula el líquido cefalorraquídeo. Su función es actuar como parachoques, pues su misión es amortiguar y absorber los golpes en el cráneo y evitar que se transmitan al parénquima¹.

Cualquier obstrucción en la circulación del líquido cefalorraquídeo da como

¹ La parénquima es el nombre que recibe la unidad funcional del cerebro. Histológicamente designa a la “substancia de los órganos”, y este va a ser distinta para cada uno. El parénquima es la parte funcional complementándose y diferenciándose del estroma, que viene a ser a porción de sostén.

resultado la aparición de un crecimiento ventricular conocido con el nombre de hidrocefalia. Esta afección puede originar un crecimiento global de la cabeza si ocurre a una edad temprana, cuando los huesos de la cavidad craneal no se han unido de manera definitiva. El líquido cefalorraquídeo, producido de manera continua a partir de la sangre, no puede ser adecuadamente reabsorbido en caso de hidrocefalia (Kimber, 1984).

El ser humano posee por término medio un volumen de líquido cefalorraquídeo que oscila alrededor de 135 ml. Este líquido, como mencioné, forma una especie de manto protector contra eventuales contusiones o movimientos bruscos de la cabeza, que de lo contrario repercutirían gravemente en la integridad encefálica. Por otra parte, sirve también como medio de derivación hacia la cavidad raquídea del volumen líquido contenido en la cavidad craneal. Por ejemplo, si en la cavidad craneal penetran cantidades excesivas de sangre, la derivación de líquido al interior de la cavidad espinal sirve para acomodar las cantidades adicionales de sangre en el compartimiento craneal. El líquido cerebrospinal también puede servir para el transporte de sustancias nutritivas (Gosling, 1998).

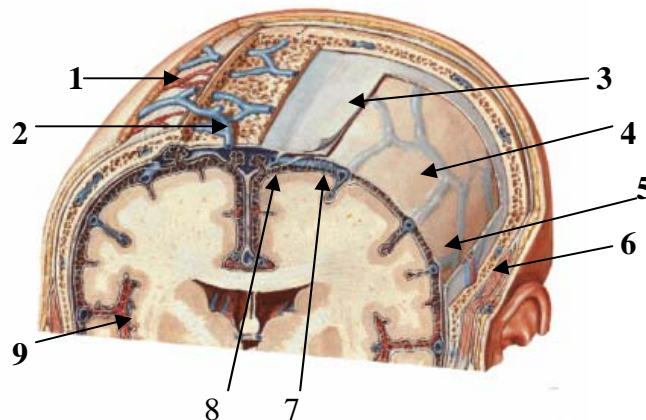


Figura 41. Meninges y venas del diploe:[1]Venas y arterias superficiales, [2] Venas diploes, [3] Capas duramadre, [4] aracnoides, [5] espacio subaracnoideo, [6] arteria y vena meníngica media, [7] venas penetrantes del espacio subdural, [8] seno sagital superior, [9] Vena profunda y superficial media

El encéfalo está irrigado por la arterias vertebrales y por las carótidas internas. Las primeras penetran en la fosa craneal, por el agujero magno. Discurren hacia arriba y hacia delante y se unen entre sí en la línea media, sobre el Clivus, para formar el tronco basilar. Las ramas para el tallo cerebral y cerebelo nacen en las arterias vertebrales y en

el tronco basilar. Las arterias cerebrales posteriores generan la arteria comunicante posterior, que avanza hacia delante e interviene en la formación del Polígono de Willis².

Los últimos segmentos de la arteria vertebral irrigan los hemisferios cerebrales (Figura 6). A su vez en el encéfalo se encuentra el diencéfalo, el cual se conforma por el tálamo e hipotálamo. El tálamo se conforma por dos masa esféricas situadas sobre la línea media, entre ambos hemisferios. Son centros de integración nerviosa y motora, que envían respuestas desde y hacia la corteza cerebral. Por otro lado el hipotálamo situado inferiormente al tálamo esta compuesta por una serie de núcleos (hipotalámicos) que son quienes se encargan del la regulación de los impulsos fundamentales. Y participa del mantenimiento de la homeostasis del estado interno del organismo.

Cerebelo

Esta estructura ocupa una posición pósterio-inferior en el encéfalo, y por encima del bulbo raquídeo y la protuberancia. Tiene forma elipsoidal, y transversalmente ostenta un diámetro de aproximadamente 8 o 9 cm. Su peso representa la octava parte del peso total del cerebro. Se distinguen en él, un lóbulo medio y dos laterales, los llamados hemisferios cerebelosos.

El cerebelo se encuentra recubierto por una capa de sustancia gris que forma su corteza, mientras que en su interior está formado por sustancia blanca³.

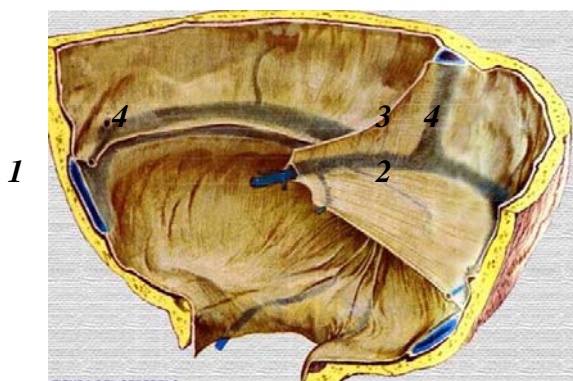


Figura 42. Disección de la duramadre. (1) *Seno transverso*; (2) *Tienda del cerebelo*; (3) *Hoz del cerebro*; (4) *seno sagital superior*.

Tronco cerebral

Localizado justo por debajo del cerebro se encuentra el tallo o tronco cerebral, que sirve

² Se le conoce como Polígono de Willis, al círculo arterial de tipo anastomósico, el cual esta en comunicación con la arteria carótida.

³ La sustancia gris, ocupa la porción central de la médula y está constituida por las neuronas, mientras la sustancia blanca es conocida como manto medular. Su disposición es en forma de fibras o cordones.

de unión entre la médula espinal y el cerebro. El tronco del encéfalo está dividido anatómicamente en: mesencéfalo o cerebro medio, protuberancia y el bulbo raquídeo.

El *mesencéfalo* se compone de tres partes.

- La primera consiste en los pedúnculos cerebrales, sistemas de fibras que conducen los impulsos hacia, y desde, la corteza cerebral.
- La segunda la forman los tubérculos cuadrigéminos, cuatro cuerpos a los que llega información visual y auditiva.
- La tercera parte es el canal central, denominado acueducto de Silvio, alrededor del cual se localiza la sustancia gris. La sustancia negra también aparece en el mesencéfalo, aunque no es exclusiva de éste. Contiene células que secretan dopamina. Los núcleos de los pares de nervios craneales tercero y cuarto (III y IV) también se sitúan en el mesencéfalo.

Protuberancia o puente

Situada entre el bulbo raquídeo y el mesencéfalo, está localizada enfrente del cerebelo. Consiste en fibras nerviosas blancas transversales y longitudinales entrelazadas, que forman una red compleja unida al cerebelo por los pedúnculos cerebelosos medios. Este sistema intrincado de fibras conecta el bulbo raquídeo con los hemisferios cerebrales. En la protuberancia se localizan los núcleos para el quinto, sexto, séptimo y octavo (V, VI, VII y VIII) nervios craneales.

Bulbo raquídeo o médula oblongada

Situado entre la médula espinal y la protuberancia, el bulbo raquídeo (mielencéfalo) constituye en realidad una extensión, en forma de pirámide, de la médula espinal. El origen de la formación reticular, importante red de células nerviosas, es parte primordial de esta estructura. El núcleo del noveno, décimo, undécimo y duodécimo (IX, X, XI y XII) pares de nervios craneales se encuentra también en el bulbo raquídeo. Los impulsos entre la médula espinal y el cerebro se conducen a través del bulbo raquídeo por vías principales de fibras nerviosas tanto ascendentes como descendentes. También se localizan los centros de control de las funciones cardiacas, vasoconstrictoras y

respiratorias, así como otras actividades reflejas, incluido el vómito. Las lesiones de estas estructuras ocasionan la muerte inmediata (Castellón, 2002).

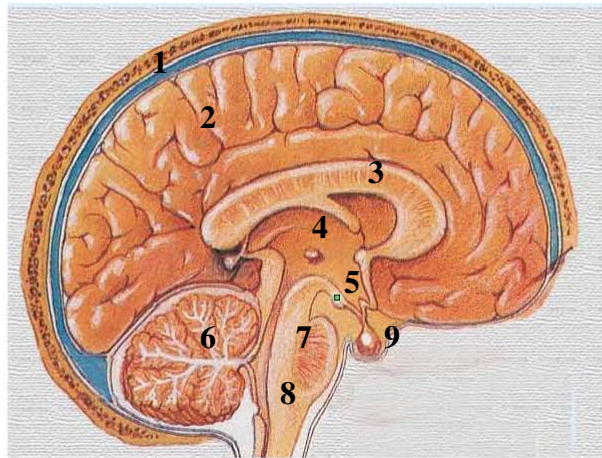


Figura 43. Corte sagital del encéfalo: (1) *Espacio aracnoideo*; (2) *Corteza cerebral*; (3) *Cuerpo calloso*; (4) *Tálamo*; (5) *Hipotálamo*; (6) *Cerebelo*; (7) *Puente*; (8) *Médula Oblonga*; (9) *Glándula pituitaria*.

El manto que recubre el encéfalo, en toda su extensión cerebral, vista macroscópicamente y sin ninguna separación artificial, se conoce como corteza cerebral o cortex.

El neocortex, es la capa más superficial, y se conformó tardíamente en la línea de los primates, por tanto filogenéticamente es de aparición relativamente reciente. Este manto, compuesto de células neuronales, integra los impulsos nerviosos y da soporte sensorial para varias actividades cognitivas y motoras. Las áreas corticales o sensoriales suponen una distribución en los cuatro lóbulos cerebrales.

- El *lóbulo temporal* contiene neuronas especializadas en captar ondas sonoras, recogidas en la corteza auditiva primaria. También contiene neuronas relacionadas con la comprensión del lenguaje, la memoria y el aprendizaje.
- El *lóbulo frontal* contiene principalmente la corteza motora primaria, en la cual se encuentran las neuronas que controlan los músculos del cuerpo. Está organizada en función de las partes del cuerpo.
- El *lóbulo parietal* aloja a la corteza somatosensorial primaria, compuesta por neuronas relacionadas con el tacto, también se organiza en función de las partes del cuerpo.

- El *lóbulo occipital* contiene la corteza visual primaria, localizada en la parte posterior, procesa la información visual que llega de la retina. .

Relación entre la anatomía superficial del cráneo y la anatomía cerebral

Desde la neuroanatomía se han propuesto algunos métodos de comparación entre las partes blandas y la estructura craneal. Así, con el conocimiento anatómico craneal, se establece la relación inherente entre cada estructura ósea y su correlación con las áreas cerebrales. Esta propuesta será empleada más adelante en el análisis de los materiales, de tal forma que ahora sólo es necesario dejar establecido las referencias visibles y esquemáticas que posteriormente serán retomadas. Las imágenes que acompañan el texto, cobran mucho sentido al momento de inferir las áreas cerebrales dañadas, por este hecho la descripción de cada punto y línea empleada será brevemente descrita, sin obviar ningún tipo de conocimiento por pertenecer a una u otra disciplina. El método de localización que emplearemos será tomando de la técnica craneométrica tradicional que emplea la antropología física, esta propuesta tiene la intención de facilitar su aplicación, debido a la familiarización y estandarización que al respecto existe en la antropología física. De este modo, se establece una sencilla y factible relación correspondiente entre los planos anatómicos, puntos craneométricos y estructuras internas.

Al respecto podemos citar el trabajo de Korbinian Brodmann, (en, YoKochi, 2003) en quién descubrió interesantes hitos sobre las áreas funcionales del cerebro (áreas de Brodmann). Estas se ubican topográficamente sobre la corteza cerebral, de acuerdo a sus estructuras citoarquitectónicas. En total suman 52 áreas. Con base en la bibliografía neurofisiológica, las lesiones en dichas áreas, provocan serios daños neurológicos, como trastornos, disfunciones, retrasos mentales y cambios de personalidad.

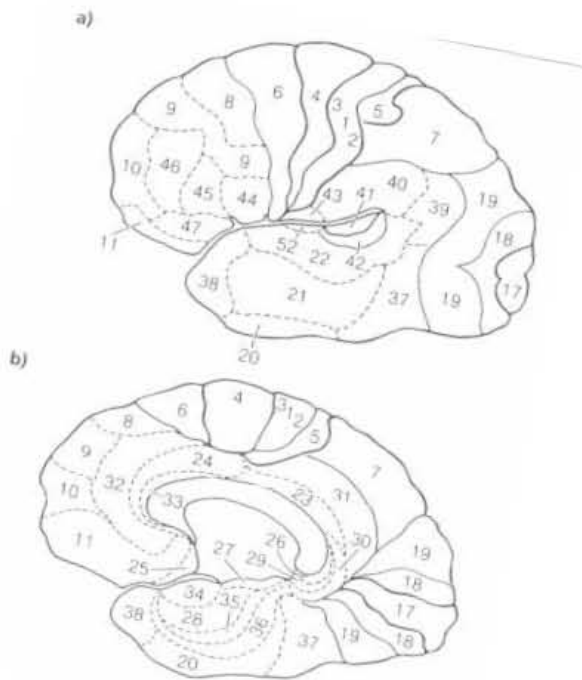


Figura 44. Áreas funcionales de la corteza cerebral y su correspondencia con la bóveda craneal. La imagen superior muestra todas las áreas superficiales, mientras que la inferior, vemos la cara medial interna.

Otro esquema es el propuesto por Taylor-Haughton (llamado el sistema líneal de T-H) el cual se puede emplear en cualquier soporte de imagen, como radiografía o angiografía de cráneo para después reconstruir las eventualidades ocurridas en la estructura integrando todas sus partes. Cabe aclarar, que este método de localización proporciona solo aproximaciones ya que, existen diferencias individuales.

En la siguiente imagen se ilustra claramente los planos y líneas T-H entrecortadas.

1. Plano de Frankfort (basal): línea que nace en el borde inferior de la órbita y pasa a través del margen superior del conducto auditivo externo.
2. Diámetro nasion-inion: distancia entre estos dos puntos por arriba de la calota y se divide en cuartos.
3. Línea auditiva posterior: perpendicular a la línea basal, pasa a través de la apófisis mastoides.
4. Línea condílea: perpendicular a la línea basal, pasa a través de la apófisis condílea de la mandíbula.

El Surco de Silvio (cisura lateral) puede estimar su ubicación por una línea que

corre del punto orbital lateral (sutura fronto-malar) hasta un punto situado en el tercer segmento de una línea imaginaria dividida en 4 sobre el diámetro nasion-inion.

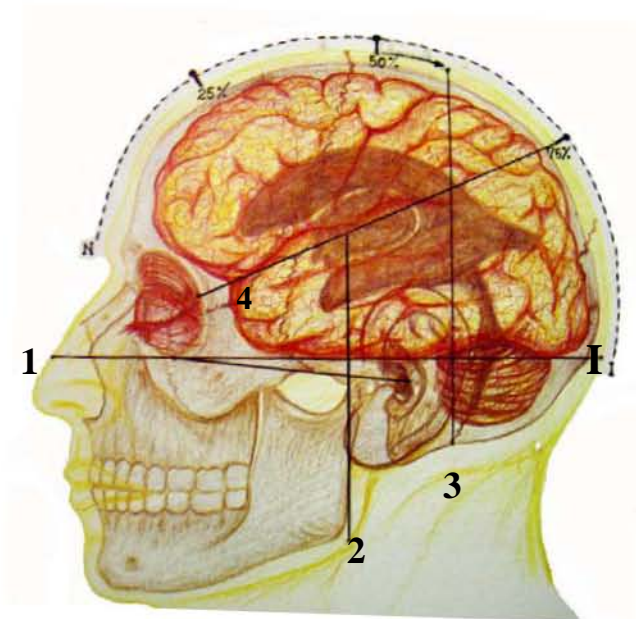


Figura 45. Planos estructurales desde la superficie hasta los ventrículos cerebelosos. El eje N-I, (línea punteada) mide el porcentaje de cada área, y divide la superficie craneal en 4 regiones en dirección anteroposterior. El plano de Frankfort, corresponde con el eje I-I, el cual sostiene el lóbulo temporal y establece el perímetro de la tienda del cerebelo. Las líneas 2, 3 y 4 permiten dividir en regiones perfectamente delimitadas, a modo de mapa.

La circunvolución angular está situada en la zona superior inmediata al pabellón auditivo y es importante en el hemisferio dominante porque forma parte del campo de Wernicke.

La arteria angular se sitúa a 6 cm sobre el conducto auditivo externo.

La corteza motora o el surco central (cisura de Rolando), separa la corteza piramidal anterior de la corteza sensitiva, de ubicación posterior. La porción superior de la corteza motora está situada encima del CAE casi en línea recta ascendente cerca de la línea media.

El surco central se localiza uniendo el punto A (imagen) con el punto B (imagen).

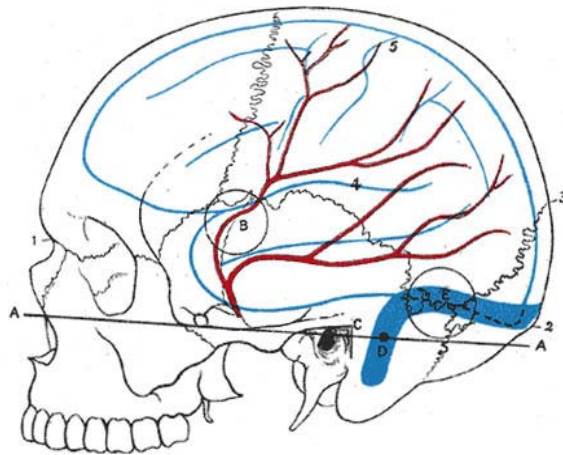


Figura 46. Diagrama lineal que muestra la correspondencia de la topografía ósea y la arteria meningeo media, (B), el perímetro del cerebro en azul, la cisura lateral (4), el seno sagital posteroinferior (E). La línea A-A indica el plano de Frankfort.

Relación entre los ventrículos y el cráneo

Cada uno de los ventrículos cerebrales ubicados al interior del encéfalo, muestran una disposición espacial muy céntrica con relación al encéfalo. Para facilitar su localización espacial y la relación de éstos con la superficie ósea, nos apoyamos un gráfico que emplea las distintos planos anatómicos mediante transparencias, las cuales integran en una sola dimensión la relación de la corteza y la superficie craneal.

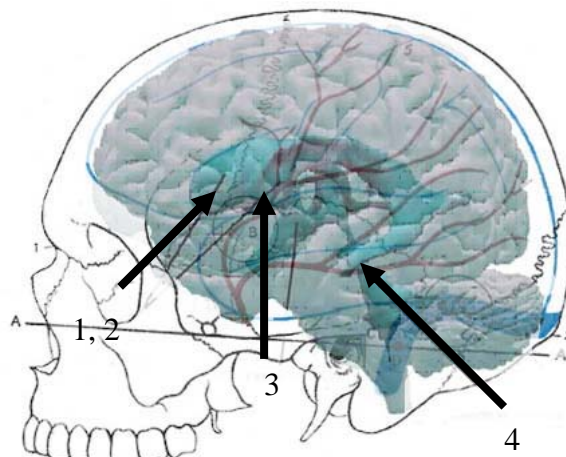


Figura 47. Esta imagen digital permite observar los cuatro ventrículos. Los ventrículos mediales indicados por los números (1) y (2); tercer ventrículo (3) y cuarto ventrículo (4).

Orificios craneales y su contenido

En el cuadro de abajo se ilustra la relación existente entre los orificios del cráneo y

elementos vasculares y nerviosos que atraviesan dichos espacios.

Agujero	Contenido
Agujeros nasales	nn.,a. y v. anteriores etmoidales
Hendidura esfenoidal	III, IV, VI pares craneales y las 3 ramas de V1; vv.oftálmicas superiores
Hendidura esfenomaxiloar	V2 par craneal, n.zigomático, n.maxilar, v.intraorbitaria, v.oftálmica
Agujero rasgado anterior	Generalmente no contiene nada
Canal carotídeo	a. carótida interna, nervios simpáticos
Agujero incisivo	a. septal; nn. Nasopontideos
Agujero palatino mayor	n. a. y v. palatinos mayores
Agujero palatino menor	nn. palatinos menores
Meato acústico interno	VII par craneal (facial); VIII par craneal
Canal hipogloso	XII par craneal
Agujero mayor	Médula espinal, bulbo raquídeo ; XI par craneal ; aa.vertebrales y espinales anterior y posterior
Agujero ciego	Pequeña vena ocasional
Lámina cribosa	nn.olfativos
Canal óptico	II par craneal; a. oftálmica
Agujero redondo	V2 par craneal; a. <i>foramen rotundum</i>
Agujero oval	V3 par craneal (rama maxilar)
Agujero espinoso	a. y v. meningeas
Agujero rasgado	v. yugular interna; IX, X Y XI pares craneales
Agujero estilomastoideo	VII par craneal; a. estilomastoidea
Agujero condileo	v. proveniente del seno transversal
Agujero mastoideo	Rama de la a. occipital hacia la duramadre

Abreviaturas: a = arteria, aa = arterias, v = vena, vv = venas, n = nervio, nn = nervios.

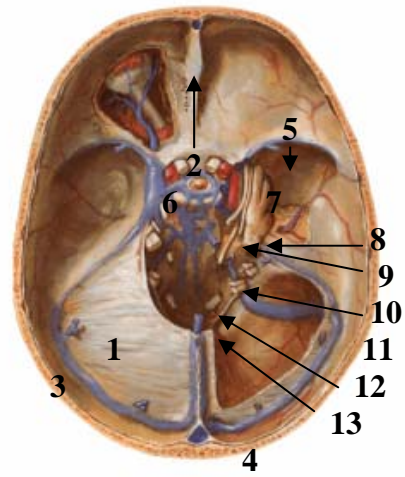


Figura 48. Nervios craneales y senos.[1] *Tentorium (tienda del cerebelo)*, [2] *Seno sagital superior*, [3] *Seno transverso*, [4] *Seno sigmoideo*, [5] *Seno esfenoparietal*, [6] *Nervio óptico*, [7] *Nervio oculomotor*, [8] *Nervio troclear*, [9] *Nervio oftálmico* [10] *Nervio maxilar*, [11] *Nervio mandibular*, [12] *Nervio facial*, [13] *Hipogloso*.