

Manual de Criminalística para la Policía Judicial



(Especialmente
dirigido a Policía Judicial
y Peritos en Criminalística)

Manual de Criminalística para la Policía Judicial

(Especialmente dirigido a Policía Judicial
y Peritos en Criminalística)



CATÁLOGO GENERAL DE PUBLICACIONES OFICIALES:

<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

En esta publicación se ha utilizado papel reciclado libre de cloro, de acuerdo con los criterios medioambientales de contratación pública.

Edita:

Secretaría General Técnica del Ministerio del Interior.

Las opiniones emitidas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de cada autor.

Los derechos de explotación de esta obra están amparados por la Ley de Propiedad Intelectual. Ninguna de las partes de la misma puede ser reproducida, almacenada ni transmitida en ninguna forma ni por medio alguno, electrónico, mecánico o de grabación, incluido fotocopias, o por cualquier otra forma, sin permiso previo, expreso y por escrito de los titulares del © Copyright.

Depósito legal: M 18058-2017
NIPO (Papel): 126-17-011-1
NIPO (en línea): 126-17-012-7
IMPRESA: Recco Imagen y Desarrollo, S.L.L.
C/ Albarracín, 56 – 28037 Madrid (www.recco-sll.com)

INTRODUCCIÓN A LA CRIMINALÍSTICA

Vigara, J.

La expresión Criminalística significa en sentido amplio “investigación criminal”. Es la parte de la Criminología que se ocupa de los métodos y modos prácticos de esclarecer las circunstancias de la perpetración de los delitos e individualizar a los culpables (Ladislao Thot).

El francés Pierre-Fernand Ceccaldi (Director del laboratorio de la Policía judicial francesa), llama criminalística al conjunto de procedimientos aplicables a la investigación y al estudio del crimen para llegar a la prueba.

La criminalística es el arte y la técnica de la investigación criminal señala Jean-Hubert Nepote. Un arte porque la parte del ser humano continúa siendo esencial. En la investigación criminal, la de todos los tiempos, es el hombre policía quien se halla enfrentado al hombre criminal. Intervienen entonces todos los elementos del acercamiento, de contacto, de descubrimiento de la personalidad que responden a un sentido particular: El del “arte” de investigar. Dos investigadores que se hallen en una misma situación, que dispongan de los mismos medios, uno tendrá éxito, mientras que el otro fracasará. El primero posee “arte”. El otro no.

La técnica de la investigación criminal, es una profesión que se aprende por el estudio de la teoría y de la práctica, que trata asuntos concretos, que no son exactamente iguales unos a otros y que por lo tanto, necesita de la sistematización de las experiencias.

Entendemos por Técnica Policial, los procedimientos y recursos que aporta la Ciencia Policial y que son aplicados para llevar a buen término una investigación. La técnica policial se ocupa principalmente de los indicios probatorios, aplicando los métodos científicos existentes para descubrir y demostrar fehacientemente una realidad.

La Ciencia Policial es una Ciencia concreta, incluso separada de la medicina, la toxicología y la psiquiatría, cuyo sujeto es muy distinto y el objeto es la criminalística. Es un dominio que no recae en el médico, en el químico, y en el psiquiatra, puesto que su técnica es absolutamente diferente y particular como indica el profesor Ceccaldi anteriormente citado.

Sockis, creador en Bélgica, en 1986, junto a Laveley, del servicio de reconocimiento e identificación, según el método y principios de bertillonaje e introductor, en dicho país, de la dactiloscopia en 1904, afirma que “la Ciencia Policial” es una ciencia independiente, hija de la Antropología y de la Medicina legal. Es una Ciencia auxiliada por otras ciencias.

De lo dicho se desprende que la Criminalística requiere el conocimiento y aplicación de métodos científicos a la investigación del delito y de esto trata, precisamente, la Policía Científica.

En un principio, la investigación se concretaba en la averiguación, que no pasó de ser una reflexión especulativa, en virtud del contacto con los medios criminales. Los investigadores pulieron su ingenio en la persecución del delincuente. Se citan por algunos autores los más antiguos textos legislativos, como el vetusto Código de Hammurabi, en el que ya aparecen vestigios de un procedimiento de investigación del crimen. Andando el tiempo, los positivistas llamaron la atención sobre la aplicación de métodos experimentales en la explicación del hecho criminal, y desde entonces, la pesquisa criminal se ha convertido en una Policía Científica.

*Según el Profesor Juan del Rosal, la explicación del crimen y del criminal al principio es especulativa, después pasa a ser un problema de deducción donde el crimen se explica por medio de la experimentación y por último, se convierten en un problema psicológico que explica el crimen a través de esta ciencia.

Al contrario de la Policía Empírica que tiene como norma la habilidad, el arte y la investigación individual. La Policía Científica aplica, con métodos racionales a la investigación policial, los conocimientos proporcionados por la Antropología, la Biología, la Química, la Física, la Psicología, la Medicina Legal y la Sociología.

Como ciencia, la Policía Científica, en general, se basa en la aportación de datos y evidencias tratando de alguna manera de ajustarlos metódicamente en sistemas, de manera que tengan sentido y sean coherentes con la verdad histórica del delito e investigado, mediante un proceso de acumulación de antecedentes y ordenamiento simultáneo.

La Policía Científica reúne los procedimientos científicos aplicados al examen de los indicios materiales del delito con el fin de aportar pruebas para esclarecer la verdad histórica y poder imputarlo a una persona determinada. Los medios tan sutiles de que dispone hoy en día la Policía Científica permiten aportar elementos objetivos de valor indiscutible para la administración de la prueba.

La Policía Científica no es una mera asociación de conocimientos, sino que dispone de un método y criterios propios, así como de procedimientos y doctrinas específicas, lo que se traduce en una auténtica e indiscutible Ciencia.

Dicha Ciencia nace ante el aumento de la delincuencia, su progreso, su evolución, sus adaptaciones y transformaciones, a la vez que la Administración de Justicia reclama medios de prueba más convincentes, que sólo se pueden lograr con una acertada y rigurosa investigación policial, imponiéndose una tecnificación y especialización policial en constante superación, aplicando todos los conocimientos científicos necesarios y la totalidad de los adelantos técnicos que contribuyan a ello.

Una rama muy importante de la Policía Científica la forma los estudios, trabajos y análisis que se efectúan en los laboratorios, trabajos estos, encaminados a la investigación, verificación y valoración científica de las pruebas, los cuales deben ser plasmados en la elaboración del Informe pericial.

Pero la Policía Científica no es un mero trabajo de laboratorio como algunos han querido reducirla; se puede afirmar que la Policía Científica es la Ciencia del peritaje forense, que junto con todas las demás resuelven las cuestiones complejas del descubrimiento del delito, identificación del autor y circunstancias en torno al hecho investigado, mediante la aportación de pruebas con rigor científico.

OBJETO DE LA POLICÍA CIENTÍFICA

El objeto de la Policía Científica es la Criminalística a través de la Técnica Policial, es decir la investigación técnico policial del delito. La verdad que se desconoce respecto a las personas, cosas o circunstancias, que han concurrido en la comisión de un delito, con aporte de pruebas. Es ésta, la "PRUEBA", la razón de la existencia de Policía Científica y su objeto, como se ha indicado, la investigación del delito.

Atendiendo a su objeto, dentro de Policía Científica caben tres partes que conforman el esquema básico para la investigación del delito, a saber:

Naturalmente cada indicio o situación contiene los tres escalones de la investigación. Cada fase tiene métodos generales y normas básicas de actuación que obligan a conocerlas y que exigen a los modernos sistemas policiales, mantener equipos especializados en cada una de ellas.

Los laboratorios de Policía Científica entran a la investigación de los hechos y de las pruebas o indicios relativos al descubrimiento del delito y determinación del autor del mismo, exigiendo una gran atención en razón, principalmente, de la seguridad del resultado. El trabajo en el laboratorio marca la conveniencia de utilización de varios sistemas.

Un método científico de mayor frecuencia de uso es el analógico, pues busca las características identificativas de elementos materiales mediante comparación. Un gran número de cuestiones que resuelven los Laboratorios de Policía Científica se ejecutan por dicha técnica; se trata de estudios analíticos tendentes a determinar las similitudes y diferencias entre dos términos; obteniendo así, valores relativos y esclarecedores del hecho criminal. Son múltiples las posibilidades de aplicación de este procedimiento, que se emplean generalmente para confrontar piezas de presunción o sospechosas.

Como toda Ciencia de investigación, el objeto de Policía Científica requiere de una metodología en la búsqueda, estudio y valoración de la prueba a desarrollar durante el proceso investigativo con los elementos recogidos en la Inspección Ocular y durante el período indagatorio. De la comprobación, observación y análisis de los datos, rostros o indicios se formulará una hipótesis, que se corroborará o no con los resultados procedentes de los laboratorios.

LA IDENTIFICACIÓN

Etimológicamente la palabra identificación proviene del latín “identificare” (identidad) y “facere” (hacer). Muchas y diferentes de definiciones sobre identificación se han dado pero todas, como veremos, coincidentes.

El diccionario de la Real Academia Española define Identificar como: “reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca” e identificación como: “Acción y efecto de identificar o identificarse”.

En este sentido, Alexandre Lacassagne (médico francés y fundador de la antropología criminal), asevera que la identificación es “la determinación del conjunto de signos que distinguen a un individuo de los demás, ya sea en vida o después de la muerte”.

De la misma forma, Edmund Locard (antropólogo francés), mantiene que la identificación de una persona es “la operación policial o médico-legal, mediante la cual se establece la personalidad del individuo”, y Olóriz Aguilera (médico e investigador español, aunque su mayor fama le vendría al desarrollar una técnica pionera de dactiloscopia “identificación por huellas dactilares”) sustenta que la identificación es “el acto más frecuente y elemental de la vida social, ya que cada vez que encontramos a individuos de nuestra familia o a conocidos nuestros, los identificamos haciendo un cotejo mental, instantáneo e inconsciente, entre el hermano o amigo que en carne y hueso se nos presenta y la imagen que de él llevamos estereotipada en la memoria”.

Coincidiendo con los tres anteriores, el Profesor Vela mantiene que la identificación criminal “es el acto que policialmente equivale a establecer de manera inequívoca la identidad o personalidad física de un individuo, a partir de su primera reseña técnica, ya sea ésta antropométrica, morfológica, fotográfica, lofoscópica o mixta”.

Para finalizar, señalar que los sistemas de identificación personal se pueden agrupar en dos grandes grupos.

-Uno de **carácter civil** (DNI o cualquier otro documento oficial). Es el sistema más utilizado para identificar a una persona sin embargo, es un método poco fiable, pues puede ser modificado por la propia persona. Incluso, a veces, un mismo nombre y apellidos pueden designar a dos personas distintas.

-Otro de **carácter criminal** a través de la reseña dactilar y fotográfica, utilizado en la mayoría de los casos por la policía, aunque también suele ser utilizado por otros organismos como: Instituciones penitenciarias o médicos forenses, por tratarse de métodos más seguros y consustanciales con el propio individuo.

LA PROBLEMÁTICA DE LA IDENTIFICACIÓN PERSONAL

La identificación de las personas ha preocupado al hombre desde la más remota antigüedad.

La dificultad ha estado siempre en buscar un método o un sistema seguro, capaz de resolver la identificación de los individuos sin error alguno.

Históricamente se han utilizado diferentes métodos, algunos de ellos verdaderamente crueles, pero eficaces como: arrancar dientes, causarles mutilaciones de miembros (cortar las orejas) u otras señales sobre su cuerpo.

Los primeros sistemas de identificación o de reconocimiento estaban basados en la descripción morfológica del individuo y un buen ejemplo de ello lo tenemos en la descripción morfológica de Alejandro Magno (Rey de Macedonia) haciendo referencia a su peculiaridad por tener el ojo derecho de color negro y el izquierdo de color azul. *“De constitución robusta, estatura media, piel blanca con tinte rojizo en mejillas y pecho, cabellos rubios rizados, nariz aguileña y en los ojos la peculiar característica de ser de diferente color, negro el derecho y azul el izquierdo”* (ojos macedónicos).

LOS SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

Varios son los sistemas de identificación que pueden citarse y entre ellos mencionaremos los siguientes:

- Sistema Antropométrico
- Sistema Lofoscópico
- Sistema odontológico
- Sistema Biológico
- Sistema Biométrico

a) SISTEMA ANTROPOMÉTRICO o “BERTILLONAGE”

Se trata de un sistema basado en el señalamiento de las dimensiones del sistema óseo del cuerpo humano -completamente diferente en cada persona- y cuya aplicación comenzó en Francia en 1882.

Su instaurador fue el francés Alphonse Bertillon del que puede decirse que en 1884 identificó por éste procedimiento más de trescientos casos

de suplantación de personalidad pero, sin lugar a duda, el caso más notable fue la identificación del anarquista revolucionario Ravachol cuyo verdadero nombre era Claudius François Koenigstein; asesino que sembró el terror en París durante los años 1891-92 y que tras su identificación, fue condenado a muerte y guillotinado el 12 de julio de 1892. El sistema antropométrico de Alphonse Bertillon consta de tres partes como son: El señalamiento antropométrico, el descriptivo y el de marcas particulares.

1. Señalamiento antropométrico

(Este señalamiento contempla varias medidas)

- a) Medidas de la Cabeza
- b) Medidas de las extremidades
- c) Medidas generales

El referido señalamiento está basado en las medidas del cuerpo humano y para su identificación utiliza fundamentalmente dos instrumentos: El compás de espesores y el compás de corredera.

2. Señalamiento descriptivo

(Llamado por Bertillon “portait parlé” -retrato hablado-).

Este señalamiento enumera una serie de características como son:

- a) Cromáticas (color de los ojos, piel, pelo, etc.)
- b) Morfológicas (frente, nariz, oreja, etc.)
- c) Complementarias (barba, bigote, mejillas, etc.)

3. Señalamiento de marcas particulares,encargado de recoger lunares, cicatrices, amputaciones, tatuajes, etc.

b) SISTEMA LOFOSCÓPICO

La Lofoscopia estudia los dibujos formados por las crestas o relieves epidérmicos del cuerpo.

La palabra “Lofoscopia” proviene del griego “lofos” que significa cresta o relieve.

Dentro de la Lofoscopia y dependiendo de las crestas o relieves epidérmicos que se estudie, pueden clasificarse en:

-**Dactiloscopia.** Ciencia que estudia, con fines identificativos, los dibujos que forman los relieves epidérmicos de las yemas de los dedos de las manos del ser humanos.

-**Quiroscopia.** También, y a efectos de identificación, esta ciencia estudia los dibujos que forman los relieves epidérmicos de las palmas de las manos.

-**Pelmatoscopia.** Igual que las dos anteriores pero a diferencia de aquellas, esta se encarga de estudiar los dibujos de las plantas de los pies.

-**Poroscopia.** Ciencia encargada de estudiar las marcas dejadas por los poros de las glándulas sudoríparas presente en las crestas papilares de los distintos relieves que presentan las yemas de los dedos, las palmas de las manos o las plantas de los pies. Se trata de una ciencia auxiliar de las tres anteriores (Dactiloscopia, Quiroscopia y Pelmatoscopia).

-**Queiloscopia.** Encargada de identificar a las personas por los pliegues que presentan los labios de la boca.

-**Palatoscopia.** Ciencia que se ocupa de estudiar con fines identificativos las rugosidades que presenta el paladar de la boca en su tercio anterior.

c) SISTEMA ODONTOLÓGICO

Sistema encargado de identificar a las personas a través del estudio de los dientes.

Este sistema es particularmente útil a efectos identificativos en las grandes catástrofes y también en la identificación de cadáveres en avanzado estado de descomposición o quemados.

d) SISTEMA BIOLÓGICO

El Sistema Biológico de identificación se encarga de estudiar determinadas sustancias que contienen información genética de cada persona como son: ADN, Sistemas Sanguíneos, etc.

e) SISTEMA BIOMÉTRICO

En la actualidad, al hablar de sistemas biométricos, nos estamos refiriendo a los sistemas automáticos de identificación.

La biometría es una ciencia que se dedica a la identificación de personas a partir de unas determinadas características anatómicas o rasgos de su comportamiento.

Varias son las técnicas biométricas (o indicadores biométricos). Entre las más destacables o más conocidas actualmente pueden señalarse:

- Rostro
- Huellas dactilares
- Venas
- Iris
- Retina
- Voz
- Firma

Aunque, dentro de estas, existen otras como son: rayas de las manos, olor corporal, emisiones térmicas, venas de las muñecas y manos, escritura, gestos corporales, etc.

LA RESEÑA FOTOGRÁFICA

La fotografía se inventó en Francia como técnica para reflejar la realidad. Posteriormente fue utilizada a efectos identificativos por parte de la policía.

Las primeras fotografías policiales datan de 1841 también en Francia. Con posterioridad, en la prisión de “La Forest” (Bruselas), en 1843 y 1844 aparecieron fotografías de detenidos (Reseña Policial).

El Profesor Juan Ballester define la reseña policial como: *“Diligencia que tiene por fin establecer o delimitar la identidad de una persona mediante técnicas que determinan la indudable conformidad identificativa de un sujeto en previsión de que utilice nombre falso, para establecer sus posibles antecedentes policiales, judiciales o penitenciarios, o para el potencial descubrimiento de su participación en un hecho delictivo”*.

La fotografía aplicada a la identificación del delincuente comenzó a realizarse con sujeción a normas técnicas fijas a partir de 1882 por el ya mencionado Alphonse Bertillon, pues hasta entonces no existía norma alguna para su realización.

En España, la reseña fotográfica se implantó en 1912 y en la actualidad consta de 6 fotografías (2 de cuerpo entero “una de frente y otra de perfil izquierdo” y 3 del rostro (Una de frente, otra de perfil y la última de semi-perfil con la cabeza ligeramente girada unos treinta grados a la derecha) y la última de tatuajes si los tiene.

LOFOSCOPIA (Definición y clasificación)

La palabra “Lofoscopia” viene de las palabras griegas “lofos” que significa cresta y “skopia” que significa examinar (examen de las crestas).

La Lofoscopia se puede definir como ciencia que estudia los dibujos que dejan los pliegues que existen en las yemas de los dedos, en la palma de las manos y en las plantas de los pies, de ahí que se divida en:

- DACTILOSCOPIA
- QUIROSCOPIA
- PELMATOSCOPIA
- POROSCOPIA

Dependiendo que el estudio se dirija hacia el dibujo de los relieves epidérmicos que se encuentre en las yemas de los dedos, en las palmas de las manos, en las plantas de los pies o en los poros sudoríparos de las crestas papilares.

Antes de continuar con el tema, y con el fin de dejar claro términos que más adelante utilizaremos como: Huella e Impresión Lofoscópica, es necesario indicar que huella es la marca dejada involuntariamente por los dibujos papilares al tocar un objeto o una superficie, mientras que Impresión Lofoscópica es el dibujo obtenido voluntariamente de las crestas papilares mediante el entintado y posterior impresión en una superficie.

La observación de las impresiones digitales viene de lejos. En el año 2.800 a. de C., fueron descubiertas en un muro de la ciudad de Caldea diferentes impresiones digitales.

Sin embargo, las primeras aplicaciones científicas de los dibujos digitales como medio de identificación personal, se debe al magistrado inglés William Herschel, quien utilizaba las impresiones de los dedos pulgar e índice de la mano derecha para identificar a los delincuentes y a los indígenas analfabetos en la India.

Posteriormente, Francis Galtón, también inglés y admirador de Bertillon, tras conocer los trabajos de Herschel se dedicó al estudio de la dactiloscopia publicando su trabajo bajo el título de *The Finger Prints*.

Otro británico, Edward Richard Henry, inspector General de la Policía de Bengala, y en su día asistente de Herschel, en 1900 publicó el libro "*Clasificación y uso de las impresiones digitales*", conocido como el método *Galton-Henry*, aunque en un primer momento se conoció como el método *bengalés*.

No obstante, y con anterioridad a Henry, el croata de nacimiento y argentino de adopción, Juan Vucetich (nacido en 1858 en Croacia y fallecido en 1925 en Argentina), en el segundo Congreso Médico Latino-americano de 1904 publicó su "*Dactiloscopia comparada*", método que posteriormente sería adoptado por la mayoría de los países de habla hispana dada la gran dificultad interpretativa que el método Galton suponía para la mentalidad latina.

Limitándonos a España, el Catedrático de Anatomía e Inspector Técnico del Servicio de Investigación Judicial, Federico Olóriz Aguilera dio a conocer en 1908 su sistema dactiloscópico en el Congreso de Ciencias Médicas de Zaragoza. El citado método fue adoptado primero por el Cuerpo de Prisiones y posteriormente por la Policía y la Guardia Civil.

LAS CRESTAS PAPILARES: DEFINICIÓN Y CUALIDADES.

a) Definición

Las crestas papilares son relieves epidérmicos de lomo redondeado e invadido por multitud de orificios llamados poros o glándulas sudoríparas, por donde se excreta el sudor y separados entre sí por finísimos surcos, visibles en las yemas de los dedos, palma de las manos y planta de los pies.

Cuando se procede al entintado de estas crestas papilares, lo que aparece como negro será la cresta papilar mientras que los espacios en blanco no entintados pertenecen a los surcos.



b) Cualidades

Antes de señalar una a una las distintas cualidades que poseen las crestas papilares hemos de hacer constar que está científicamente demostrado que dichas crestas son diferentes en todas las personas, son perennes, pues permanecen a lo largo de toda la vida e inmutables puesto que, salvo accidentes, no se alteran.

Entre las distintas cualidades que presentan las crestas papilares podemos señalar:

- Genéricas. Se dan en todos los seres humanos.
- Permanentes. Desaparecen con la putrefacción.
- Infalsificables. Incluso realizándose su trasplante, vuelven a regenerarse.
- Clasificables. Permiten su clasificación y formulación.
- Identificables. Sus dibujos les permiten ser identificables de forma individual.

DACTILOSCOPIA

La palabra dactiloscopia deriva del griego “daktilos” que significa dedo, y de la palabra “skopia”, que significa, como ya dijimos, examinar.

La dactiloscopia es la ciencia que estudia los dibujos que forman las crestas papilares de los dedos de las manos a efectos de identificación.

La expresión dactiloscopia fue introducida por el argentino Latzina para sustituir la denominación de “Icnofalangometría del también argentino Vucetich anteriormente mencionado.

Con posterioridad, el español Olóriz denominaría “*dactilograma*” al dibujo obtenido mediante el entintado de las crestas papilares de la yema de los dedos.

QUIROSCOPIA

Al igual que la dactiloscopia, la Quiroscopia es la ciencia encargada de estudiar los dibujos formados por los relieves epidérmicos existentes en las palmas de las manos.

La palabra Quiroscopia deriva del griego “*chier*” que significa mano, y de “*skopia*” que significa, como ya dijimos, examinar o analizar; siendo el “*quiograma*”, el dibujo obtenido mediante el entintado de los relieves epidérmicos o crestas papilares de las manos.

En España el estudio de los quiogramas se utilizaron hasta principios de los años noventa en que se desestimó su estudio por considerarlos carentes de valor. Actualmente, la falta de utilización se ha considerado un error por lo que el nuevo sistema de identificación dactilar contempla, como más adelante veremos, su inclusión.

PELMATOSCOPIA

Como las dos anteriores, la pelmatoscopia es la ciencia encargada de estudiar los dibujos de los finos relieves epidérmicos que se encuentran en las plantas de los pies.

La palabra pelmatoscopia proviene del griego “*pelma*”, que significa planta del pie, y la palabra “*skopia*”, tantas veces mencionada en este manual.

A diferencia de las anteriores, la utilización de la pelmatoscopia en la investigación policial es muy reducida debido a la dificultad de encontrar huellas de pies descalzos. Antiguamente se utilizaba para la identificación de niños recién nacidos sin embargo en la actualidad esta práctica está en desuso al haber sido sustituida por la toma de dactilogramas conjuntos a la madre y al recién nacido.

SISTEMAS DE CRESTAS

Antes de entrar a definir los sistemas de crestas, tenemos que hacer referencia a la expresión DACTILOGRAMA.

Por dactilograma debemos entender, el dibujo formado por las crestas papilares de las yemas de los dedos de las manos pues, así lo definen la mayorías de los autores.

Para Olóriz, dactilograma es “el conjunto de líneas que existen en la yema de los dedos, y el dibujo de cada uno de éstos impreso como si fuera un sello”; Mora, lo denomina “conjunto de crestas papilares correspondientes a cada dedo”.

Los dactilogramas pueden presentarse de tres formas diferentes. Naturales, Artificiales y Latentes.

En cuanto al sistema de crestas o sistema digital, podemos decir que se trata de un conjunto de crestas papilares agrupadas entre sí, que forman un dibujo y están sometidas a un espacio y disposiciones comunes (no de forma caprichosa y desordenada). El Profesor Piédrola la define como *“repetición consecutiva de una cresta en análoga disposición y forma”*.

Varios son los sistemas de crestas existentes pero entre los principales podemos señalar:

- Sistema basilar
- Sistema marginal
- Sistema nuclear

Antes de continuar con cada uno de los sistemas de crestas, tenemos que hacer constar que cada uno de dichos sistemas viene delimitado por su correspondiente limitante. (Limitante basilar, marginal y nuclear).

a) SISTEMA BASILAR

Se denomina así al conjunto de crestas situado en la base de la yema del dedo que limita por la parte inferior con el pliegue de flexión y con la parte superior con la llamada limitante basilar. Las crestas que lo integran suelen ser ligeramente curvas y paralelas al pliegue de flexión.

En este sistema, su limitante también llamada basilar es la cresta más alta del sistema (limitante basilar).



b) SISTEMA MARGINAL

Está constituido por el conjunto de crestas que forman el margen exterior o contorno del dactilograma. Parten o aparecen de un costado para ascender arqueándose hacia la zona ungueal (margen superior) y descienden por el lado contrario tendiendo a desaparecer.

En este sistema, su limitante es la cresta más interna o inferior del sistema marginal (limitante marginal).



c) SISTEMA NUCLEAR

Este sistema recibe el nombre de nuclear por estar ubicado en el centro del dactilograma. Se trata de un conjunto de crestas situado entre los dos sistemas anteriores (basilar y marginal). Es el sistema más importante de los tres dados que es donde más variedad de dibujos se encuentran.

En este sistema, la limitante también llamada nuclear es la cresta más externa del sistema, la cual contribuye a formar el delta o deltas.



LIMITANTES DE LOS TRES SISTEMAS



DELTA

El delta es la figura (triangular o en trípode) formada por la confluencia de las limitantes de los tres sistemas de crestas (basilar, marginal y nuclear) como señala el dactiloscopista Mora.

Dada la importancia que presentan los deltas para la identificación de los dactilogramas, Olóriz dedicó a los deltas una mayor atención que su antecesor Vucetich de quien había adoptado la formulación con los arcos, asas y verticilos.

CLASIFICACIÓN DE LOS DACTILOGRAMAS (Según los deltas).

Los dactilogramas pueden clasificarse por el número de deltas que contiene cada uno, por la situación o ubicación y por su forma o morfología.

a) Por el número de deltas:

-Adeltos (dactilograma carente de delta)



-**Monodeltos** (dactilograma con un solo delta).



Dextrodelto



Sinistrodelto

-**Bideltos** (dactilograma con dos o más deltas -círculo, elipse y espiral-)



b) Por la situación o ubicación del delta

Volviendo a los dactilogramas con un solo delta -monodeltos-, éstos se clasifican en dextrodeltos (delta a la derecha) y sinistrodeltos (delta a la izquierda) según esté situado el delta a la derecha o izquierda desde la posición del observador.



Dextrodelto (delta a la derecha)



Sinistrodelto (delta a la izquierda)

c) Por el relieve o morfología del delta

Por su relieve o morfología, los deltas pueden ser:

-**Hundidos**, también llamados en blanco (tienen forma de triángulo). Están formados por la aproximación de las crestas limitantes de los tres sistemas. Dentro de ellos, cabe separarlos en abiertos (total, superior, interno y externo) y cerrados (total, superior interno y externo).



-**Salientes**, también llamados en trípode o negro. Surgen de la fusión de las tres limitantes. Estos a la vez se subdividen en cortos y largos (total, superior, interno y externo).



PUNTO DÉLTICO

Se entiende por punto déltico el considerado como centro del delta.

La determinación del punto déltico es de suma importancia dado que el sistema español está basado, principalmente, en la existencia o no del delta y de su forma.

**El punto déltico presenta tres variedades.*

1.- Punto déltico ideal o geométrico. Se da en los deltas hundidos y está situado en el centro geométrico donde convergen las bisectrices de los ángulos de la figura triangular.



2.- Punto déltico efectivo. Como el anterior se da en los deltas hundidos en cuyo interior aparece un punto y es este punto el que se toma como centro independiente que esté o no centrado.



3.- Punto déltico efectivo por fusión. Se encuentra en el punto de fusión de las tres ramas. Su determinación es el que menos dudas ofrece. Se da en los deltas salientes o en trípode.



PUNTOS CARACTERÍSTICOS EN EL DACTILOGRAMA

Se denominan puntos característicos a las peculiaridades morfológicas o elementos individualizadores que presentan los dibujos papilares y que les diferencian unos de otros.

Los puntos característicos que puedan presentar los dactilogramas no deben confundirse con las anomalías que puedan presentar las crestas papilares que por accidentes o congénitas pueda presentar el mismo.

En cuanto a las anomalías que por accidentes puedan presentarse podemos destacar:

-Amputaciones (Pérdida total o parcial de una de las extremidades o alguno de los dedos)

-Cicatrices (Destrucción de las crestas papilares por lesión en la dermis).

Anquilosis (Disminución o imposibilidad de movimiento de una articulación móvil).

Y entre las congénitas (deformaciones que aparecen ya en la persona a su nacimiento y que por su rareza, tienen un gran valor identificativo) tenemos las siguientes:

-Polidactilia (Más de cinco dedos en una extremidad)

-Sindactilia (Unión de dos o más dedos)

-Ectrodactilia (Ausencia congénita de uno o más dedos)

-Queratodermia (Enfermedad de la Epidermis)

-Displasia (Enfermedad generalmente de forma globular. Verruga/s)

ENUMERACIÓN, DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS PRINCIPALES PUNTOS CARACTERÍSTICOS.

Los once puntos característicos que tradicionalmente se han venido señalando en España son los siguientes:

-Abrupta

-Empalme

-Punto

-Bifurcación

-Fragmento

-Transversal

-Convergencia

-Interrupción

-Ensamble o cuña

-Desviación

-Ojal

Con posterioridad (además de los señalados, aunque sin mucho éxito) se propusieron los siguientes:

-Círculo

-Secante

-Vuelta

-Delta

-Eme

1.- Abrupta

Se denomina abrupta a la cresta situada entre otras dos, paralelas a ella, que se interrumpe sin volver a aparecer. El punto característico radica en el extremo de la cresta.



2.- Bifurcación

Es el punto en el que una cresta se transforma en dos paralelas. Se trata de una cresta papilar que partiendo del lado izquierdo del dibujo se desdobra en dos, las cuales continúan paralelamente.



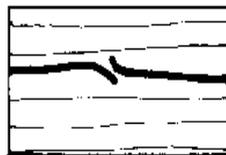
3.- Convergencia

Es el punto de confluencia de dos crestas paralelas que se transforman en una sola (igual que la bifurcación, pero en dirección contraria). Se trata de dos crestas que partiendo paralelamente del lado izquierdo del dibujo se fusionan formando una sola.



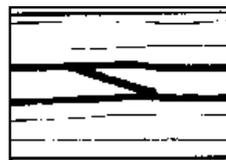
4.- Desviación

Este punto característico está formado por dos crestas (dos abruptas) que proceden de lados distintos de la impresión, pero con la intención de aproximarse. Sin embargo, cuando están muy próximas, se desvían en sentido oblicuo para quedar paralelas y separadas por un surco interpapilar.



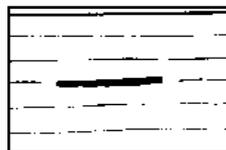
5.- Empalme

Se trata de una cresta corta o fragmento de cresta que se une por sus extremos con otras dos paralelas formando con ellas, por lo general, ángulos muy agudos.



6.- Fragmento

Cresta de extremos abruptos y de dimensión variable que se dividen en **pequeña** cuando no alcanzan una longitud cinco veces su anchura; **mediana** cuando su longitud alcanza de cinco a diez veces su grosor y **grande** cuando excede de diez veces su grosor.



Otros autores sólo distinguen entre pequeñas despreciando el tamaño mediano. Para éstos, el fragmento que supere 10 veces el ancho se considera cresta de extremos abruptos.

7.- Interrupción

Se produce cuando una cresta desaparece en un punto cualquiera, para volver a reaparecer inmediatamente. El espacio en blanco entre los dos extremos ha de tener una longitud aproximada dos veces la anchura de la cresta. Solo se considerará interrupción, las interrupciones naturales.



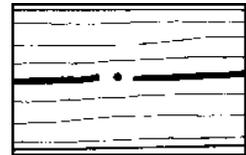
8.- Ojal

Se trata de una figura cerrada y en blanco que esta formada por una cresta que se bifurca y sigue con otra que se fusiona por convergencia. Sus dimensiones se miden siguiendo las normas dadas para los fragmentos.



9.- Punto

Pequeño fragmento de igual longitud que anchura. Suele estar situado generalmente entre dos crestas, aunque también aparece con frecuencia en el centro de una interrupción, o de un delta hundido.



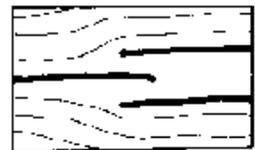
10.- Trasversal

Cresta que cambia de dirección bruscamente, y aprovechando la interrupción de su cresta vecina la cruza y continúa la dirección primitiva.



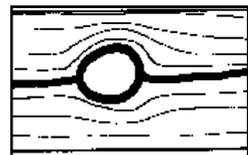
11.- Ensamble o cuña

Es la cresta que entra entre dos paralelas y finaliza después de rebasarlas (como el ensamble del carpintero que diría el Profesor Ballester). El ensamble puede ser: simple cuando sólo hay una cresta que entran, doble si son dos, y múltiple si son más.



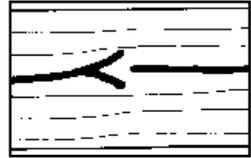
12.- Circulo

Es el ojal circular, cuyos diámetros perpendiculares no difieren entre sí más del 10 por 100 de su longitud. Puede estar formado por figuras distintas a las que componen el ojal.



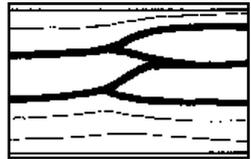
13.- Delta

Esta figura puede ser considerada punto característico cuando no esté formada por la aproximación o fusión de las limitantes de los tres sistemas.



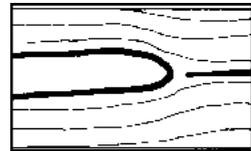
14.- M (eme)

Esta figura la producen dos bifurcaciones o convergencias que tengan una cresta. Los dos trozos internos de la figura no deben tener una longitud que exceda de cuatro veces su anchura.



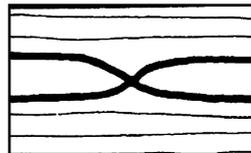
15.- Vuelta (v)

Es toda asa que no forme el núcleo de un sistema.



16.- Secante (S)

Es el punto formado por dos crestas paralelas que se cortan saliendo del encuentro otra vez paralelas, aunque invertida.



LA INSPECCIÓN OCULAR TÉCNICO-POLICIAL

La Inspección Ocular Técnico Policial se puede definir como *“Conjunto de trabajos realizados en el lugar de los hechos, por funcionarios policiales especializados empleando métodos y conocimientos científicos-técnicos, a fin de valorar y recoger las pruebas, instrumentos, efectos, huellas, etc. que permitan demostrar lo ocurrido, descubrir al autor o autores y demostrar su participación”*.

La Inspección Ocular Técnico Policial está contemplada en Título V de la Enjuiciamiento Criminal como un acto de comprobación personal practicado en el lugar de los hechos para recoger los vestigios o elementos materiales de su perpetración y describir los objetos relacionados con la existencia y naturaleza del mismo.

La habilitación legal para que los funcionarios de policía puedan llevar a cabo la práctica de la misma se encuentra recogida en diferentes preceptos legales como son: Constitución Española; Ley de Enjuiciamiento Criminal Ley Orgánica del Poder Judicial; Estatuto Orgánico del Ministerio Fiscal; Ley Orgánica de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad; Real Decreto 769/1987, sobre Regulación de la Policía Judicial.

De la lectura de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, se desprende que:

- 1.-La Inspección Ocular es obligatoria.
- 2.-En su realización se describirán detalladamente el lugar y las circunstancias de lo ocurrido.
- 3.-Se detallarán el estado en que se hallen los objetos.
- 4.-Se recogerán y conservarán las pruebas.
- 5.-Se confeccionará un plano, croquis o vídeo fotográfico del lugar y de las personas objeto del delito.
- 6.-También se aportarán fotografías de los efectos o instrumentos del delito y,
- 7.- Por último, se levantará Acta de Inspección Ocular.

FINES QUE PERSIGUE.

Los fines que la Inspección Ocular Técnico Policial persigue son:

- Comprobar la existencia del delito.
- Averiguar el móvil del mismo.
- Búsqueda, revelado y recogida de pruebas.
- Determinar las circunstancias concurrentes.
- Identificar a su autor o autores.
- Demostrar su culpabilidad.

REQUISITOS DE LA INSPECCIÓN OCULAR TÉCNICO POLICIAL.

La Inspección Ocular Técnico Policial deber ser: Inmediata, precisa y detallada.

a) Inmediata

La Inspección Ocular deberá realizarse lo antes posibles a fin de que no desaparezcan pruebas e indicios que nos lleven al esclarecimiento de lo ocurrido. Edmund Locard decía que: **“el tiempo que pasa es la verdad que huye”**.

b) Precisa

La Inspección debe ser realizada de una forma minuciosa y exhaustiva, sin dejar ningún extremo suelto por insignificante que parezca. Cualquier detalle, cualquier extremo que en principio no parecen tener importancia con posterioridad, pueden ser los que nos conduzcan a la resolución del caso.

c) Detallada

La Inspección Ocular debe realizarse de forma ordenada así mismo, deberá evitarse todo tipo de errores que dificulten la investigación posterior. Se evitará toda hipótesis del hecho con anterioridad a la llegada del investigador. Será el lugar de los hechos, y observando lo que allí ha ocurrido, el punto de partida del investigador para el esclarecimiento de lo ocurrido.

LAS PRIMERAS ACTUACIONES EN EL LUGAR DE LOS HECHOS.

En las primeras actuaciones en el lugar de los hechos tenemos que diferenciar entre personal especializado y personal no especializado.

Generalmente el personal que primero llega al lugar de los hechos suele ser personal **no especializado**, y si bien éste no participa de sus aspectos técnicos, su actuación es de suma importancia de cara a la protección del lugar de los hechos y de las pruebas indicios relacionado con éstos (armas, huellas, documentos, etc.).

Por eso, este epígrafe está destinado a ellos. Ellos son los primeros que llegan al lugar del suceso y de su actuación dependerá, en buena medida, el resultado de la posterior investigación del personal especializado.

El personal no especializado debe llevar a cabo una misión protectora. Por ello, este personal debe tener en cuenta una serie de reglas básicas como son:

- 1.- Llegar al lugar de los hechos lo más rápidamente posible (las posibilidades de que desaparezcan pruebas será mayor cuanto más tarde se llegue).
- 2.- Efectuar un rápido reconocimiento del lugar, al objeto de tomar conciencia de lo ocurrido.

Si hay víctima, y ésta se encuentra con vida, se procederá a prestarle el auxilio necesario y a su traslado inmediato e un Centro Médico. Si ha fallecido, no se alterará la posición del cadáver, salvo para la comprobación de la muerte o por razones de preservar al propio cadáver. En estos casos se anotará la posición que ocupa el cadáver lo más detalladamente posible y las razones por las que se movió.

- 3.- Proteger el lugar de los hechos. Si el suceso ocurrido en lugar abierto (calle, carretera, descampado, etc.) se establecerá, a su alrededor, una barrera policial entre 40 y 60 metros –en ocasiones, las huellas aparecen en lugares más alejados debido al relajamiento del delincuente–. Si hubiere acaecido en lugar cerrado (domicilio, oficina, almacén, etc.), deberán vigilarse todas las vías de acceso al mismo (puertas, ventanas, etc.), tanto para evitar la fuga de los autores como para impedir la entrada de curiosos.
- 4.- Evitar la presencia en el lugar de curiosos y personas ajenas a la investigación, prohibiéndoles el acceso al mismo y desalojando a quienes se encontrasen en él.
- 5.- Abstenerse de tocar, manipular o desplazar cualquier objeto que se halle en el lugar, a fin de no destruir o deteriorar las posibles huellas que pueda haber. Así como advertir a los dueños, ocupantes o allegados que se abstengan de realizar dichas manipulaciones o desplazamientos.
- 6.- En el caso de que fuera imprescindible mover alguno de los citados objetos por razones de seguridad, se comunicará con toda exactitud su posición original y las razones que motivaron su manipulación o traslado, al personal especializado, cuando se persone en el lugar.
- 7.- Elegir cuidadosamente los lugares que se vayan a pisar o manipular, al objeto de no borrar o alterar posibles indicios, así como para no introducir huellas o pistas falsas.
- 8.- Se protegerá adecuadamente toda prueba o indicio que corra peligro de resultar destruido, dañado o modificado.

Así por ejemplo, si llueve o amenaza llover, se protegerán los objetos que pudieran resultar afectados por la lluvia extendiendo sobre ellos un plástico, manta, toalla o similar, pero sin que toque su superficie, a fin de no alterar las huellas u otros indicios que pudieran contener.

- 9.- En el caso de que pueda producirse la destrucción inminente de pruebas o indicios, ya sea por incendio, inundación, derrumbamiento u otras causas, y no sea posible esperar a la llegada de los funcionarios especializados, el personal no especializado deberá proceder a su recogida y protección, adoptando cuantas precauciones sena necesarias para evitar su deterioro y se anotará minuciosamente el lugar exacto donde se recogió cada uno de los elementos, y se conservarán separados unos de otros hasta la llegada del personal especializado.

- 10.-No se permitirá que las personas que supuestamente hayan podido intervenir en la comisión de los hechos, se laven o cambien de ropa, al objeto de preservar las posibles pruebas (sangre, esperma, piel, pólvora, etc.) que pudieran haber quedado en sus manos o ropas.
- 11.-Se tomará la filiación de cuantas personas hubieren sido testigos de los hechos y se asegurará su presencia en el lugar hasta la llegada de personal especializado.
- 12.-Finalmente, podrán en conocimiento de los especialistas aquellos detalles o circunstancias que hubieren observado a su llegada al lugar de los hechos o durante su estancia en el mismo como puedan ser: humos, olores extraños, apertura de puertas o ventanas, etc., es decir, cualquier detalle que pueda ayudar al esclarecimiento de lo que allí ha ocurrido.

METODOLOGÍA A SEGUIR EN SU REALIZACIÓN.

La Sesión anterior la dedicamos al personal no especializado que por la prestación de sus servicios son los primeros en llegar al lugar de los hechos. Sin embargo, y como ya dijimos, es el personal especializado el encargado de realizar la inspección ocular en el lugar de los hechos. Por ello, esta Sesión está destinada a ellos.

Diferentes inspecciones oculares se nos pueden presentar dependiendo del lugar donde se haya producido, y del tipo de hecho cometido. Por ello, podemos distinguir entre:

- Inspección Ocular en lugares abiertos.
- Inspección Ocular en lugares cerrados.
- Inspección Ocular en delito contra las personas.
- Inspección ocular en delitos contra la propiedad.

No obstante, y a pesar de las diferentes inspecciones oculares que se nos pueden presentar, es necesario señalar que en toda inspección ocular es ineludible, desde el comienzo, seguir un método determinado y preconcebido que permita estudiar minuciosa y detalladamente el lugar de los hechos, para ello vamos a ver una serie de normas susceptibles de aplicación a la generalidad de las inspecciones oculares.

- 1.- Información previa en el lugar de trabajo, a través de los comunicados telefónicos, para seleccionar el material necesario.
- 2.- Acudir a la mayor brevedad posible, el tiempo es uno de los mayores enemigos de la investigación.
- 3.- Información en el propio lugar de los hechos, a través del personal no especializado que custodia el lugar, o bien de testigos, víctimas, etc. Esta información sólo sirve para orientar.

- 4.- Reconocimiento general del lugar de los hechos y sus alrededores, en busca de los indicios más evidentes. Este reconocimiento debe ser sistemático y minucioso.
- 5.- Elaboración de las primeras hipótesis, a tenor de los indicios encontrados.
- 6.- Obtención de los reportajes de vídeo y fotográficos, con las fotografías de conjunto, conjuntos parciales y detalles de los indicios observados. Este reportaje tiene por objeto la plasmación gráfica del escenario tal como se encontró y antes de proceder a los estudios y alteración del lugar (acotamientos y enumeración).
- 7.- Búsqueda de los indicios no evidentes, de acuerdo a las hipótesis elaboradas (huellas dactiloscópicas, manchas de sangre, esperma, etc.), mediante la aplicación de los reactivos adecuados a los indicios buscados.
- 8.- Por regla general, la búsqueda de pruebas o vestigios se realiza estableciendo barridos en espiral partiendo siempre desde el centro del suceso a la periferia aunque, como ya dijimos, realmente la forma de búsqueda dependerá del lugar y tipo de delito.

Ciertos delitos exigen que la búsqueda sea minuciosa, mirando también en los lugares más insospechados como basura, cisternas del retrete, altillos de los armarios, contenedores de basura cercanos a lugar, terrazas, escalera, etc.

- 9.- Enumeración de los indicios encontrados prestando especial atención sobre el orden, o desorden, sobre muebles y enseres, así como sobre las luces: si están apagadas o encendidas, etc.
- 10.-Acotamiento de los mismos, con tizas y colocación de los correspondientes testigos métricos.
- 11.-Reportaje de vídeo y fotografías de conjunto, conjuntos parciales y detalles de la escena y de los indicios una vez enumerados y acotados.
- 12.-Levantamientos de croquis y planos.
- 13.-Descripción detallada de la escena, así como de los efectos e indicios encontrados. Importante observar en la víctima señales de lucha o forcejeo, sus uñas, así como el tipo de nudo en los ahorcamientos o la posición de los objetos a sus alrededor, etc.
- 14.-Examen de los efectos personales e indumentaria de los sospechosos.
- 15.-Estudio "In situ" de los indicios encontrados.
- 16.-Recogida de los efectos e indicios. Cada efecto o indicio ha de ser recogido por separado, debidamente etiquetado y con las precauciones debidas para no estropear su estudio y análisis.
- 17.-Anotación de las manifestaciones de testigos, víctimas, etc.

18.-Remisión de los indicios a los correspondientes laboratorios para la elaboración de los consiguientes informes periciales.

En definitiva, lo que debe perseguir una buena una inspección ocular es: **NO** destruir, no alterar o estropear y **SÍ** captar y anotar cualquier tipo de detalle que por insignificante que, un principio nos parezca, en la mayoría de los casos son éstos los que nos ayudan a descubrir lo ocurrido en la escena del crimen.

RECOGIDA Y REMISIÓN DE MUESTRAS.

“Todo contacto deja su rastro” decía Locard, aunque de la misma forma, pero invirtiendo los términos, podríamos decir *“todo rastro viene de un contacto, de una acción”*. Ahora se trata de que el rastro dejado pueda ser localizado y sirva o tenga la suficiente entidad como para demostrar la existencia del delito, la identidad del autor y su culpabilidad.

También decíamos antes, hablando de los requisitos de la Inspección Ocular, que ésta tenía que ser precisa y minuciosa. Precisa para que no se escape detalle alguno y minuciosa a la hora de buscar y recoger cualquier indicio, vestigio o muestra por insignificante que pueda parecer en principio para la investigación. Dentro de este tipo de vestigios o indicios se encuentran las manchas, las cuales únicamente nos interesan desde el punto de vista forense. Ésta ha sido definida por López Gómez y Gisbert Calabuig como *“toda modificación de color, toda suciedad, toda adición de una materia extraña, visible o no, en la superficie del cuerpo humano, sobre instrumentos o sobre un objeto cualquiera, determinado por el depósito de un producto líquido, blando y alguna vez sólido, de cuyo estudio se puedan establecer relaciones de la intervención o participación de una persona o cosa en un hecho delictivo”*.

La localización de las manchas requiere una observación minuciosa. A veces, incluso, la ayuda de técnicas de iluminación y visualización especiales, como la luz ultravioleta o los rayos láser. En cuanto a la recogida y conservación de muestras, estas dependerán del tipo de muestras de que se trate.

a) Recogida

Para proceder a la recogida de objetos que contengan indicios, vestigios, o muestras de ellos, y su conservación, hay que tener en cuenta:

- Que el sistema de recogida no dañe, o altere la naturaleza del indicio, vestigio, o muestra, en cuestión.
- Que el sistema de recogida no destruya otros indicios existentes en el objeto que se pretende recoger.
- Que el sistema de conservación no produzca daño, o alteraciones, en la naturaleza del objeto que se quiere conservar.

Respecto estas tres condiciones fundamentales, el proceso de recogida y conservación supone la práctica de una serie de operaciones tales como la catalogación de los indicios, vestigios, o muestras, u objetos que los contengan, referenciando de la manera más conveniente cada uno de ellos, además de citar el punto del lugar de los hechos en que fue recogido.

La finalidad de esta fase del examen del lugar del delito, no es otra que el poder disponer de los indicios hallados, para la realización de investigaciones, o análisis posteriores.

b) Remisión

En cuanto a la remisión de muestras hemos de tener presentes las normas específicas que para cada muestra suelen dar los distintos Servicios de Criminalística, pues no será igual la forma y las precauciones que tendremos que adoptar a la hora de remitir las distintas muestras.com por ejemplo: armas blancas, armas de fuego, restos biológicos, documentos, etc.

CADENA DE CUSTODIA DE EVIDENCIAS/MUESTRAS.

La cadena de custodia de evidencias/muestras es el conjunto de medidas que deben adoptarse para asegurar la identidad y permanencia de las muestras objeto de análisis. Todo este conjunto de medidas a tomar o a considerar estarían dentro de lo que se puede denominar correcta gestión de muestras, y que tendrá como objetivo el garantizar una adecuada recepción, identificación, almacenamiento y custodia de las evidencias y muestras a analizar, con el fin de que tales manipulaciones no afecten al resultado de los ensayos y se garantice la integridad de las mismas.

También se tendrán en cuenta las instrucciones dadas por la Comisión Nacional de Coordinación de la Policía Judicial para la práctica de diligencias, donde se marca la obligación de confeccionar un documento anejo al envío de muestras que acredite la observación, en todo momento, de la “Cadena de Custodia”, desde la toma de muestras, debiendo quedar en el mismo constancia firmada de todas las personas bajo cuya responsabilidad hayan estado las muestras.

Para ello, las diferentes Unidades deberán implantar una metodología de trabajo capaz de garantizar el cumplimiento de los requisitos precisos para mantener la cadena de custodia de las muestras y que cubra, como mínimo, los siguientes puntos:

- Asegurar que la toma de evidencias/muestras se realiza de forma adecuada.
- Establecer las condiciones para la correcta recepción, manipulación y almacenaje de las evidencias/muestras evitando su pérdida o deterioro.

- Identificar las evidencias/muestras de forma adecuada para evitar su confusión durante el tiempo de trabajo o almacenamiento de las mismas.
- Asegurar que las muestras se conservan en condiciones adecuadas para mantener sus propiedades y que las condiciones de conservación no afectan adversamente al posterior resultado de los análisis.
- Determinar las formas de remisión, si procede, de las muestras durante todo el proceso.

Tomando como referencia la definición dada anteriormente para la cadena de custodia, las actividades que se ven afectadas por la misma son:

- La toma de evidencias/muestras realizada en el marco de una inspección ocular.
- El correcto empaquetado de las mismas y su precintado, para el cual se han puesto a disposición de las Unidades de Policía Judicial bolsas de papel y plástico que deberán ser correctamente cumplimentadas prestando especial atención a las instrucciones que se dan en la parte inferior del anverso de cada uno de estos envases.
- El transporte al lugar de destino que hayamos designado en función del tipo de muestra.
- La identificación de todas y cada una de las evidencias/muestras que hayan sido recogidas.
- La extracción de muestras y su manipulación durante todas las fases del análisis al que hayan sido sometidas cuando se precise realizar un estudio sobre las mismas.
- La adecuada conservación en todas las fases anteriores y durante la remisión.
- La remisión de las evidencias/muestras desde las Unidades hasta los distintos Servicios de Criminalística, así como la devolución de las mismas tras su estudio mediante el correspondiente recibo de evidencias/muestras.

CLASES DE HUELLAS LOFOSCÓPICAS

-Por la región corporal que las produce reciben el nombre de:

- Dactilares**, producidas por las crestas papilares que se encuentran en las yemas de los dedos.
- Palmares**, originadas por las crestas papilares de las palmas de las manos.
- Plantares**, generadas por las crestas papilares que se hallan en las plantas de los pies.

-Por la sustancia que interviene en su producción pueden ser:

-Invisibles o Latentes, originadas por el sudor y la materia sebácea de la piel (excreciones cutáneas). Se hacen visibles mediante la aplicación de reactivos reveladores.

-Visibles, producidas por sustancias ajenas a las excreciones cutáneas, como sangre, pintura, polvo, etc., son perceptibles a simple vista.

*Estas huellas visibles se subclasifican en:

-Estampadas o por adición, se forman cuando sustancias como sangre, pintura, tinta, etc., se adhieren a las restas papilares y éstas se posan posteriormente sobre una superficie apta, quedando reproducido en ella el dibujo correspondiente.

-Por sustracción, se originan cuando las crestas papilares entran en contacto con una superficie recién pintada o cubierta de grasa, sangre, polvo, etc., que al retirarlas, el dibujo papilar queda reproducido sobre dicha superficie.

-Moldeadas o por presión, se producen al presionar las crestas papilares sobre sustancias blandas o reblandecidas por calor (plastilina, cera, escayola, etc.).

SOPORTES.

Superficies aptas para recibir y conservar huellas.

Las huellas lofoscópicas pueden encontrarse tanto en superficies compactas (lisas o rugosas), como en superficies porosas. No obstante, las superficies más idóneas para la recepción y conservación de huellas son las compactas lisas.

Así mismo, dichas superficies deberá tener una extensión suficiente que permita la producción de la huella o, al menos, de una porción de huella con suficientes puntos característicos; y que, además, estén limpias (en el supuesto de huellas latentes y de huellas visibles por adición), manchadas o recién pintadas (en el caso de huellas visibles por sustracción) o blandas (cuando se trate de huellas por presión).

Entre las superficies más idóneas pueden citarse:

- Cristal
- Vidrio
- Loza
- Porcelana
- Metales pulimentados
- Celuloide
- Marfil
- Hueso
- Mármol
- Maderas pulimentadas, barnizadas o lacadas
- Papeles, cartulinas, cartones, plásticos, etc.

3.- REVELADORES DE HUELLAS LATENTES.

Las huellas invisibles o latentes pueden hacerse visibles mediante la aplicación de determinados reveladores o reactivos, tanto físicos o químicos. Entre los distintos reveladores existentes en el mercado podemos citar:

- a) Reveladores en polvos granulares (negro y blanco)
- b) Reveladores en polvos magnéticos
- c) Reveladores en polvos fluorescentes
- d) Reveladores en polvos en escamas
- e) Reveladores en pequeñas partículas
- f) Revelador rojo de Hungría
- g) Cyanowand



Brocha de pelo de camello



Brocha de fibra de vidrio



Brocha de plumas de aves



Brocha de pelo de camello

En lo referente a los reveladores físicos, hemos de señalar que se aplican suavemente por medio de un pincel de pelo o pluma muy fino o de un pincel magnético.

Para la aplicación de polvos, algunos expertos o peritos prefieren las brochas de pelo de camello. Las brochas de pelo de camello pueden emplearse para la aplicación de polvos (no magnéticos) de todos los colores.

También existen brochas fabricadas con pelo de caballo, con plumas de diferentes aves y hasta de fibras de cristal; sin embargo, los mejores resultados en la aplicación de polvos para el revelado de huellas latentes se han obtenido con brochas de pelo de camello.



PINCEL MAGNÉTICO

Cuando se trate de polvos magnéticos, se utilizará un pincel magnético. Se considera un medio efectivo para el revelado de huellas latentes sobre papel, vidrio, plástico y superficies en general no metálicas.

En cuanto a los reveladores químicos hay que decir que son sustancias que, al entrar en contacto con las excreciones cutáneas (sudor y materia sebácea), producen una reacción química que hace visible la huella correspondiente.

A continuación pasamos a explicar los diferentes reveladores o reactivos, tanto físicos como químicos, que se vienen utilizando en la actualidad.

a) Reveladores en polvos granulares.

Se trata de un compuesto a base de partículas pulverulentas, que actúan por adherencia al agua y/o a la materia sebácea que liberan las huellas por los poros.

Su aplicación consiste en extenderlo espolvoreándolo suavemente, mediante pincel de pluma de marabú o de fibra de vidrio en pequeñas cantidades, sobre la superficie a explorar.

También puede realizarse por resbalamiento, depositando una cierta cantidad sobre la superficie y moviendo éste para que el reactivo se desplace por la superficie, eliminando posteriormente el sobrante que no haya reaccionado.

b) Reveladores en polvos magnéticos

Se caracterizan por sus componentes ferrosos a los que, generalmente, se les añaden polvos colorantes. Se trata de reveladores muy limpios y económicos, pues el sobrante no adherido a la huella, puede recogerse con el pincel y se puede volver a utilizar, ya que no pierde sus propiedades.

Se aplican con pincel magnético o por resbalamiento sobre todo tipo de superficies.



c) Reveladores en polvos fluorescentes.

Son polvos fabricados con materiales fluorescentes que se aplican preferiblemente con pincel de marabú, si son polvos granulares y con pincel magnético si son magnéticos, aunque también pueden ser utilizados por resbalamiento; se trata de reveladores especialmente útiles para superficies multicolores. Requieren de la utilización de una luz ultravioleta o una fuente de luz forense.

Estos reveladores se presentan comercialmente en las siguientes tonalidades: amarillo, verde, rojo y naranja.



d) Reveladores en polvos en escamas.

Se trata de partículas metálicas que se presentan comercialmente en color oro, plata y cobre, está recomendado para utilizarlos en superficies resbaladizas como cuero o cuero sintético (sofás y similares) y en los salpicaderos de los vehículos.

e) Reveladores en pequeñas partículas.

Son partículas molidas suspendidas en una disolución detergente. Se aplica rociándolas con aerosol; seguidamente se lavan con agua pulverizada y se dejan secar 20 minutos. Aptos para superficies no porosas, compactas, tales como carrocerías exteriores de vehículos, vidrios a la intemperie/manchados/mojados, metales oxidados, y superficies galvanizadas aunque hayan estado o estén mojadas.

f) Revelador rojo de Hungría.

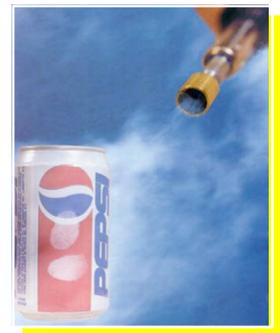
Solución acuosa para la tinción (coloración) de huellas que se encuentran en la sangre. El rojo Hungría deja rastros fluorescentes con luz forense.

Se aplica bien introduciéndolas durante cierto tiempo en la disolución correspondiente o rociándolas con aerosol; seguidamente se lavan con agua pulverizada y se dejan secar de la misma forma que si se utilizara el revelador de violeta genciana.



g) Cyanowand

Se trata de un equipo de calor autosuficiente energizado por butano. Es de accionamiento eléctrico y es utilizado como fuente de calor. Completamente portátil. Generador de calor de mano que utiliza un cartucho desechable con cianoacrilato sólido, emitiendo vapor de cianoacrilato para revelar las huellas latentes.



BIBLIOGRAFÍA

- Guardia Civil, “Los Medios de Identificación Judicial”, Servicio de Policía Judicial, Gabinete Central de Investigación y Criminalística, Imprenta-Escuela de Huérfanos de la Guardia Civil, 1986.
- Guardia Civil, “Guión de Criminalística” Departamento de Técnica Profesional, Academia de Oficiales de la Guardia Civil de San Lorenzo de El Escorial (Madrid), 2008.
- María José Anadón Baselga y María del Mar Robledo Acinas (Coordinadoras) “Manual de Criminalística y Ciencias Forenses-Técnicas Forenses aplicadas a la investigación criminal” Ed. Tebar, S.L. 2010.
- Juan Ballester, Investigación Criminológica I, Licenciatura en Criminología, Universidad de Murcia, [www. myslide.es](http://www.myslide.es)
- Richard Platt “En la Escena del Crimen, la guía definitiva de la ciencia forense Ed. Pearson-Alambra 2003.
- Comisaría General de Policía Científica, “Policía Científica, 100 Años de Ciencia al Servicio de la Justicia”, Ministerio del Interior, Rali, S.A. 2011.
- Andrés Santiago Sáez, Manual de Criminalística y Ciencias Forenses, Ed. Tébar. 2010.

LESIONES POR ARMA DE FUEGO. ENCAJANDO LAS PIEZAS DEL PUZZLE.

Santiago, Andrés y Dorado, Enrique

I.- INTRODUCCIÓN

Abordar las lesiones producidas por arma de fuego ha sido uno de los temas más apasionantes dentro de la patología forense y la investigación policial y criminal. El desarrollo de la industria armamentística ha superado con creces las expectativas, alcanzándose una capacidad destructora inimaginable hace unos años. Hemos pasado del clásico impacto de la munición del arcabuz a la devastadora acción de la munición perforante y explosiva.

El análisis meticuloso de la escena con una inspección ocular sistemática configura la base de toda investigación. Cuando nos enfrentamos por primera vez a una situación real, debemos actuar conforme a las leyes del sentido común, la aplicación escrupulosa de las ciencias forenses y la confianza en nuestro espíritu investigador.

Para el profesional novel es importante grabar en la retina la configuración de las diferentes morfologías de las lesiones encontradas, ya que con la experiencia se va aprendiendo a establecer una serie de patrones muy útiles al abordar un nuevo caso.

II.- DEFINICIONES Y CONCEPTOS

Se define **la balística** como la ciencia del movimiento de los proyectiles.

Se denomina **Cartucho** al elemento íntegro que contiene el objeto a propulsar (proyectil), la carga propulsora (pólvora) y la ignitora (fulminante).¹

Se conocen como **heridas o lesiones por armas de fuego** aquellos efectos lesivos que producen sobre el organismo los disparos realizados con armas cargadas de diversos tipos de pólvora u otros explosivos.

Como comenta Tardieu en su libro, Hofmann (Viena) en el siglo XIX ya distinguía en una herida por arma de fuego tres características básicas, la abertura de entrada, el trayecto de la bala (que puede terminar en fondo de saco) y la abertura de salida.²

Para el gran maestro Simonin, las heridas por arma de fuego deben considerarse como heridas contusas³ al presentar todas las características propias de estas.

¹ Rajaczkowski, R. E. "Manual de criminalística" Ediciones Ciudad Argentina 1998 Cap.3 pg.54

² Tardieu, A. "Estudio Médico Legal sobre las Heridas" Casa editorial La Popular 1883, pg 43

³ Simonin, C. "Medicina Legal Judicial" Ed. JIMS 1962 Cap. 2 pg.123

La bala disparada a través de un cañón estriado produce una serie de marcas conocidas como rayado. Este indica la fábrica y el modelo de arma conformando las **Características de Clase**.⁴

III.- OBJETIVO PRINCIPAL

Nuestro objetivo principal es esclarecer una serie de acontecimientos en los que están implicados:

- ✓ Un sujeto capaz de disparar algún tipo de munición
- ✓ Con un dispositivo que sirve de arma
- ✓ Sobre otro sujeto que recibe el o los impactos de la munición
- ✓ Provocando algún tipo de lesión

Hay que advertir al lector, que el sujeto receptor puede ser el mismo que el que dispara (en casos de suicidio o lesiones accidentales autoprovocadas).

Como estrategia general por lo tanto proponemos la siguiente directiva:

Establecer y analizar el PLAM (POSICIÓN, LESIÓN, ARMA Y MUNICIÓN)

El análisis de estos cuatro elementos es determinante para establecer una hipótesis que permita dar respuesta al objeto de la investigación.

A lo largo de este capítulo analizaremos cada uno de estos aspectos para que el lector adecue sus conocimientos a una metodología de trabajo.



Figura 1 PLAM

IV.- ANÁLISIS DEL PLAM

A.- POSICIÓN DE LOS CUERPOS, OBJETOS

A través de la inspección ocular se debe iniciar la investigación policial estableciendo la relación de los individuos presentes en la escena con los objetos circundantes.

La primera cuestión importante es analizar aquellos datos que permitan asegurar que no ha existido modificación de las posiciones originales en

⁴ Di Maio, Vincent J.M. "Heridas por armas de fuego" Ediciones La Roca S.R.L. 2007 Cap 1 pg.72

el momento de producirse el hecho violento. Cualquier duda sobre la existencia de movimientos posteriores (voluntarios o no) introducen un grado de contaminación que es preciso aclarar lo antes posible.

La posición de los cuerpos en la escena otorga tanto al médico forense, como al investigador policial o al criminólogo una oportunidad de establecer una primera hipótesis de trabajo, optando por la dicotomía clásica de muerte violenta homicida o suicida. La etiología accidental abre una vía diferente con algunos matices específicos, ya que suele deberse a un intento de intimidación, una manipulación inadecuada del arma (como juego o su limpieza) o un movimiento inapropiado que provoca de forma desafortunada la activación del mecanismo de disparo (típico en accidentes infantiles, accidentes en cacerías, etc.).

En la etiología suicida, la posición del cuerpo irá acorde con el tipo de arma encontrada. El arma corta suele contactar con la piel y habrá restos de salpicadura en la mano que acciona el gatillo. Además de restos de sangre por supuesto que se encontrarán restos de pólvora, etc. Para escopetas la posición de las extremidades estará adaptada a poder sujetar firmemente el cañón manteniendo la capacidad para activar el gatillo, ya sea con la otra mano, los pies o incluso algún objeto, si el gatillo queda lejos del orificio de salida del cañón.

En la etiología homicida, la posición del cuerpo deberá ajustarse a la hipótesis que permita establecer el punto de origen del o los disparos (de uno o más atacantes) y coincida con las posibles trayectorias que justifiquen los lugares de impacto en el cuerpo del lesionado o en objetos adyacentes. Las señales de lucha, el deterioro de la ropa o el análisis de la distancia posible de disparo son datos que ayudarán en la determinación de una etiología homicida.

A lo largo de mi vida profesional he podido comprobar como muchos compañeros tienen una intuición natural para concluir como determinada posición no cuadra con el posible origen de los disparos.

B.- TIPO DE LESIÓN

El análisis de las lesiones producidas por impacto de algún tipo de munición depende de los siguientes factores:

- 1.-Por su capacidad de atravesar o no los tejidos
- 2.-Por su morfología
- 3.-Por la distancia de disparo

B.1.- POR SU CAPACIDAD DE ATRAVESAR LOS TEJIDOS

Se clasifican fundamentalmente en dos grupos

Penetrantes: cuando el proyectil entra en un objeto y no sale.

Perforantes: el proyectil pasa completamente a través de un objeto.

Este factor influye por lo tanto también en la determinación de la existencia o no de orificio de salida.

A priori siempre existirá orificio de entrada si se ha producido un impacto con la energía suficiente y a la distancia adecuada.

1.- Herida de Entrada

La piel alrededor del orificio conforma un anillo de abrasión de color rojizo o marronáceo, por el mecanismo de roce del proyectil sobre la epidermis. Su imagen será más o menos circular dependiendo del ángulo que forme el proyectil y el plano de la piel.

En las heridas realizadas a corta distancia o por contacto sobre la piel predomina hollín alrededor del orificio de entrada.



Figura 2 orificio de entrada

En disparos a distancia intermedia el examen microscópico demostrará granos de pólvora en la piel adyacente al orificio de entrada.

2.- Herida de Salida

Suelen tener un aspecto más irregular y alargado y no poseen anillo de abrasión. El proyectil sufre deformaciones y modificaciones en su movimiento que deja de ser lineal, por ello el orificio de salida es de mayor tamaño que el de entrada.



Figura 3 orificio de salida

B.2.- POR SU MORFOLOGÍA

La morfología de la herida nos da información sobre los siguientes aspectos:

- ✓ Distancia de disparo
- ✓ Angulo de disparo
- ✓ Tipo de munición
(y por lo tanto nos acerca al tipo de arma)
- ✓ Como comentamos anteriormente si corresponde a un orificio de entrada o de salida.

1.- Distancia de disparo

Para ello es primordial analizar las partes de las que se compone el **orificio de entrada**.

En el orificio de entrada se aprecian dos partes fundamentales

- ✓ Una parte **deleble** que está constituida por el negro del humo y la incrustación de los granos de pólvora en la epidermis (capa más externa de la piel)
- ✓ Y una parte **indeleble** formada por granos de pólvora firmemente incrustados y la quemadura de la llama.

Conforme el disparo se aleja más del cuerpo será más difícil apreciar la parte indeleble (quemadura de la llama y granos de pólvora firmemente incrustados). Más adelante profundizaremos más en este aspecto.

2.-Angulo de disparo

Para ello debemos tener en cuenta:

- 1.- Reparto de la incrustación de los granos de pólvora y depósito del humo. En la parte del tatuaje más próxima al arma los granos están más apretados que en la opuesta.
- 2.- La cintilla de contusión en los disparos perpendiculares tiene forma de anillo completo. Sin embargo, en los oblicuos tiene forma de semiluna del lado por el que llega la bala. En la parte del tatuaje más cercano al arma los granos de pólvora son más densos.
- 3.- Trayecto. Seguir el eje del trayecto antes de la primera desviación. A veces se producen modificaciones de la trayectoria por encontrar el proyectil objetos intermedios. También se pueden producir rebotes con trayectorias impredecibles.

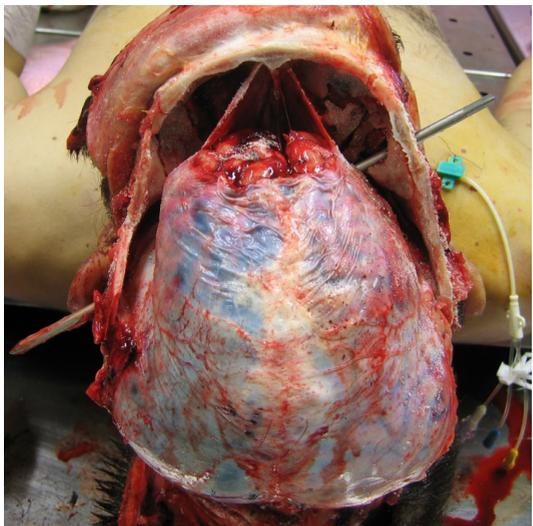


Figura 4 Establecimiento de la trayectoria

3.- Tipo de munición

El tipo de munición caracteriza el número de orificios de entrada, la forma de este orificio, sus dimensiones, el tipo de tatuaje (presencia o no de cintilla de contusión y de quemadura de llama “taraceado”), la distancia de alcance y el tipo de trayectoria.

Una vez conocida la munición utilizada es fácil aproximarse al tipo de arma.

4.- Orificio de entrada y de salida

En algunas ocasiones el proyectil pierde su fuerza y velocidad y al toparse con determinadas estructuras, adornos, una pared, material duro o una piel resistente y elástica no se produce el orificio de salida. Incluso puede quedar la silueta del proyectil en el perfil de la piel.

Materiales como el hueso del cuerpo humano determinan que los proyectiles ocasionen una fragmentación de este. Estos fragmentos son inicialmente expulsados lateralmente y hacia delante (en la dirección del proyectil), provocando lesiones adicionales. En el hueso el orificio de entrada crea una perforación redonda con bordes filosos y en el de salida se genera un bisel.



Figura 5 orificio de salida con bisel

En el cráneo los orificios de entrada y salida mantienen una estructura similar a la de los huesos planos.

B.3.- POR LA DISTANCIA DE DISPARO

Es un factor que clásicamente se ha distribuido en cuatro categorías

1.- **Heridas por contacto: conocidas como a boca de jarro o a cañón tocante**, en las que el cuerpo toca directamente con la boca de fuego del arma con mayor o menor presión o fuerza. Los márgenes quedan ennegrecidos y ahumados por depósito de hollín (formado por carbón) y contiene metales vaporizados del fulminante, del proyectil y de la vaina.

Si el ángulo de contacto no es completo entre la piel y el arma se produce en la zona contraria a la del contacto del arma una imagen en abanico con tatuaje de pólvora.



Figura 6 orificio a cañón tocante

2.- **Heridas por contacto cercano, también conocidas como a Quemarropa**, porque la boca del arma se sitúa muy cercana a la piel sin contactar directamente con ella. Existe una herida de entrada, rodeada de una gran zona de polvo de hollín, sobre la piel chamuscada. El hollín no puede ser limpiado completamente.



Figura 7 orificio de entrada a quemarropa

3.- **Heridas por distancia intermedia**: la distancia es suficiente para provocar un tatuaje de pólvora en la piel. Y este consiste en una serie de lesiones puntuales de color entre anaranjado y marrón alrededor del orificio de entrada y no son quemaduras de pólvora sino excoriaciones y no se pueden borrar.

A medida que la distancia de disparo aumenta, el tamaño de la zona de ennegrecimiento por el polvo de hollín aumenta también, pero la densidad disminuye. El patrón de la zona de hollín tendrá una morfología más circular cuando el ángulo de disparo sea de 90° y más excéntrico cuando el ángulo va aumentando.

4.- **Heridas por disparo a distancia**: las únicas marcas objetivables son las producidas por la perforación de la piel tras el impacto del proyectil.

C.- TIPO DE ARMA

El profesional familiarizado con el armamento habitual establecerá de forma rápida la conexión entre éste y el tipo de munición obtenido de la escena.

A continuación vamos a proponer una clasificación general

Atendiendo al peso o potencia	Livianas Pesadas
Atendiendo a la longitud del cañón	Cortas o de puño Largas o de hombro Mediana
En relación al tipo de cañón	Cañón liso (escopeta, revolver) Cañón estriado (pistolas, carabinas)
Por su mecanismo de funcionamiento	Monotiro Repetición Semiautomática Automática Ametralladora
Velocidad del proyectil	Hipersónicas Sónicas Subsónicas
Tipo de proyectil	Único Cartucho Señales De lanzamiento Lanzaclavos
Por su finalidad	Deportiva Caza Defensa y seguridad Militar
Atendiendo a su evolución	Avancarga Retrocarga

En los casos de suicidio es habitual encontrar el arma cerca del cuerpo (y en un 25% de los casos además una nota explicativa).

Las armas cortas pueden producir lesiones con características de media o corta distancia.

Las escopetas de caza se caracterizan por su tipo de munición y producen lesiones de corto o medio alcance al igual que los fusiles y subfusiles de asalto.

Los rifles producen lesiones características de medio o largo alcance.

Las armas de largo alcance producen lesiones coincidentes con las producidas por proyectiles de alta velocidad. Muchos de ellos además con capacidad para atravesar blindajes de cierto grosor.

Aunque no son penetrantes los Taser son dispositivos utilizados por varios cuerpos de policía en España y que provocan una descarga de medio voltaje que consigue la inmovilización inmediata.



Figura 8 orificio de entrada parietal derecho

Desde el punto de vista médico forense las lesiones son típicas y se pueden claramente identificar. No provocan orificio de entrada y conservan una morfología con dos puntos equimóticos (en forma de hematomas contusos) separados por una distancia determinada.

Se han comunicado a la comunidad internacional algunos casos de muerte por alteración electropatológica del sistema de conducción cardíaco.

Las armas de materiales no metálicos (que evitan la detección de los sistemas de protección con arcos de seguridad), utilizan normalmente poca munición, suelen ser de fabricación casera, pero ocasionan daños irreparables cuando impactan en zonas vitales.

Como curiosidad y dada la diversidad de dispositivos de fabricación casera que han aparecido en la escena criminal, debemos hacer mención a los teléfonos móviles adaptados como arma de fuego, en ellos el cargador se ubica en la batería, el teclado se usa a modo de gatillo y utilizan proyectiles de pequeño calibre. Son armas fáciles de ocultar por su pequeño tamaño.

D.- TIPO DE MUNICIÓN

Cada tipo de munición produce de manera habitual un tipo de lesiones, que macroscópicamente inducen a pensar en este y por ende en el tipo de arma.

D.1.-HERIDAS DE BALA

Podemos distinguir la siguiente composición:

La herida de entrada generalmente es única aunque a veces puede ser múltiple. Observaremos un orificio redondeado u oval.

Con respecto a las dimensiones en general son menores que el calibre de la bala, pero si el disparo es a corta distancia el orificio es más grande que la bala por los efectos explosivos. El tatuaje presentará la cintilla de

contusión y la quemadura de la llama (parte indeleble), incrustaciones de granos de pólvora no quemados y el depósito de negro de humo (parte deleble).

Puede existir o no orificio de salida.

Existen otras imágenes singulares producidas por balas atípicas, en forma de contusiones (sin orificio), erosiones o surcos, imagen en fondo de saco o imagen en fondo de mina.

D.2.-HERIDAS POR PROYECTILES DE ALTA VELOCIDAD.

En estos casos el orificio de entrada suele ser de dimensiones normales respecto al tamaño del proyectil. En algunos casos adquiere una forma estrellada.

Con respecto al trayecto el conducto que produce aparece rodeado de una zona de necrosis o esfacelo, y por fuera una infiltración hemorrágica. Puede ser único o múltiple.

Cuando existe, el orificio de salida es de dimensiones bastante mayores que el orificio de entrada.



Figura 9 infiltración hemorrágica

D.3.-HERIDAS POR PERDIGONES

A corta distancia los perdigones forman un bloque a modo de una bala. Conforme se alarga la distancia de disparo los perdigones del cartucho se van diseminando, alcanzando na distribución errática

A larga distancia actúan individualmente y no suele haber orificio de salida, por la pérdida de energía. Se producen, por lo tanto múltiples impactos con distribución heterogénea y con un perímetro de lesiones muy amplio.

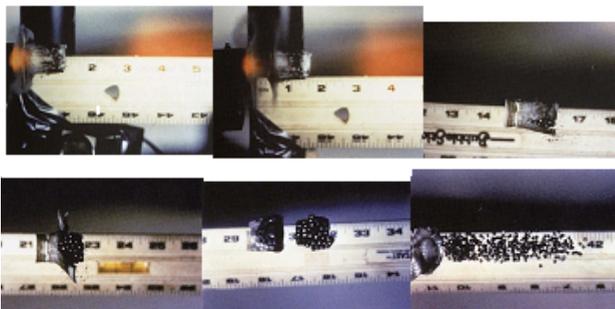


Figura 10 Donde se observa la apertura del cartucho y diseminación de los perdigones

Podemos tomar como referencia la siguiente tabla:

Tabla 2

DISTANCIA	PERÍMETRO DE LESIÓN
Hasta 0,5-1 Metro	Efecto bala
A 5 metros	25 cm de diámetro
A 10 metros	40 cm de diámetro
A 15 metros	50 cm de diámetro
A 25 metros	70 cm de diámetro

Entre los proyectiles emitidos a larga y corta distancia existen tipos intermedios que pueden plantear un difícil acertijo. Para ello se recomienda realizar disparos de prueba para comprobar la diseminación de las cargas en cada caso.

Para la adecuada localización de los restos de los proyectiles en el interior del cuerpo, la medicina forense se complementa con aquellas técnicas de imagen a su alcance. Entre ellas destacan los estudios radiográficos, la ecografía y la Tomografía Axial Computerizada (TAC).

D.4.- LESIONES ORIGINADAS POR EL TACO

Por el impacto del propio taco y dependiendo de su forma, peso y consistencia, puede originarse una pequeña herida contusa que puede llegar a hacerle actuar como un auténtico proyectil. Incluso puede provocar quemaduras debido a la alta temperatura que alcanza.

D.5.-LESIONES ORIGINADAS POR GRANOS DE POLVORA

La pólvora que lleva el explosivo y que no se quema, sale con el disparo pudiendo llegar a alcanzar una distancia de unos 50-60 cm. Estos granos pueden quedar incrustados en la piel alrededor del agujero de entrada y reciben como hemos comentado el nombre de tatuaje.

D.6.-MARCAS PRODUCIDAS POR EL HUMO

El humo que sale por la boca del cañón puede alcanzar una distancia de hasta 30 cm, por lo que en disparos realizados a menos distancia se encontrará el negro del humo también alrededor del agujero de entrada.

D.7.- LESIONES ORIGINADAS POR LA LLAMA

En disparos a muy corta distancia (“a quemarropa”), la llama quema la piel alrededor del orificio de entrada produciendo quemaduras superficiales de primer grado, apergaminadas, de color pardo o amarillento. La quemadura suele ser franca hasta los 10 cm y en forma de chamuscamiento hasta los 15 cm.

D.8.- LESIONES ORIGINADAS POR LOS GASES

En disparos a cañón tocante, los gases infiltran la piel y tejido celular subcutáneo, lo abomban y desgarran produciendo lo que se denomina lesión en “boca de mina”. Este fenómeno no se produce cuando la distancia del disparo es superior a 5 cm.

Tabla 3 ESQUEMA RESUMENANÁLISIS DEL PLAM	
POSICIÓN	LESIÓN
<p>Inspección Ocular Relación de cuerpos y objetos Etiología (homicida, suicida, accidental)</p>	<p>Por su capacidad de atravesar o no los tejidos. - Herida de entrada - Herida de salida</p> <p>Por su morfología. -Distancia -Angulo -Munición -Orificio (entrada-salida)</p> <p>Por la distancia de disparo. -Cañón tocante -Quemarropa -Distancia intermedia -A distancia</p>
ARMA	MUNICIÓN
<p>Longitud cañón Funcionamiento Velocidad Tipo munición Finalidad</p>	<p>Bala única Proyectil alta velocidad Perdigón Otros dispositivos</p>

V.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Rajaczkowski, R. E. "Manual de criminalística" Ediciones Ciudad Argentina 1998 Cap.3 pg.54
- 2.- Tardieu, A. "Estudio Médico Legal sobre las Heridas" Casa editorial La Popular 1883, pg 43
- 3.- Simonin, C. "Medicina Legal Judicial" Ed. JIMS 1962 Cap. 2 pg.123
- 4.- Di Maio, Vincent J.M. "Heridas por armas de fuego" Ediciones La Roca S.R.L. 2007 Cap 1 pg.72

LESIONES PRODUCIDAS POR ARMAS BLANCAS

Sánchez, J.A

INTRODUCCION

Con el nombre de armas blancas se designan diversos objetos capaces de causar lesiones por acción en contacto con el organismo, alterando la integridad de los tejidos. Las armas blancas se utilizan como utensilios de ataque o de defensa (típicos -cuchillo, tijeras, aguja de calceta, con un mecanismo lesional específico...- o atípicos –lápices o bolígrafos, destornillador, buril, tenedor o instrumentos de fabricación artesanal casera..., y capaces de producir lesiones al entrar en contacto con el organismo, alterando la integridad de los tejidos.

Están fabricadas de diferentes materiales como metal (cuchillo, navaja, espada...), madera, plástico, vidrio etc. por lo que para establecer el diagnóstico deberemos usar técnicas de imagen diferentes. El efecto lesivo de estos agentes puede deberse a la acción de la punta o del filo o filos de los mismos.

Ya en el siglo XV se acuña el término debido probablemente a la brillantez y claridad de los instrumentos utilizados para su construcción, portabilidad y uso en actividades de guerra o como utensilios caseros. Las lesiones por instrumentos inciso-contundentes, como las espadas o los sables y algunos punzantes como las flechas o lanzas eran las más frecuentes.

En medicina legal (Simonín, 1982) dice que la herida representa una huella orgánica objetiva actual de un hecho judicial pasado que se trata de comprobar y reconstruir.

En base a su análisis se procederá a la inculpación y condena del autor de la agresión, en función de los hechos y sus características, procediéndose a la exploración, diagnóstico y el tratamiento de las lesiones producidas y sus consecuencias (secuelas tanto físicas como psicológicas).

La gran importancia de las heridas por arma blanca en nuestro entorno reside en que son la causa más frecuente de lesiones de etiología intencional, siendo el cuchillo seguido de la navaja los instrumentos que más frecuentemente se usan para causar lesiones (González, 2011).

ARMA BLANCA: CLASIFICACION DE LAS HERIDAS

Según el Manual de Medicina Legal y Forense (Casas, 2000) en función de que el mecanismo sea único o múltiple clasificamos las lesiones en simples o complejas.

A su vez estas y en función de la propia clasificación de las armas blancas según sus características físicas así como la forma, número, localización e intensidad de las lesiones (Simonín, 1982) podemos clasificarlas en:

1. Heridas punzantes o penetrantes
2. Heridas incisivas o cortantes
3. Heridas cortopunzantes o incisopunzantes
4. Heridas cortocontundentes o incisocontusas

Asimismo la superficie del filo o punta del instrumento así como su cuerpo nos lleva a diferenciar a nivel externo heridas en función de la forma que deja sobre la piel la señal de entrada, que pueden ser elíptica con bordes redondos, con bordes angulados, herida concéntrica u oval, herida elíptica lineal, estrellada, lineal con “cola de ratón”, entrecruzada con bordes angulados o redondos y torsionada (Montiel Sosa, 1985).

CARACTERÍSTICAS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE LESIONES POR ARMA BLANCA

Las hojas de navaja, esquilas de vidrio y fragmentos de metal agreden la piel penetrando en ella dejando un tipo de herida que varía en función de la resistencia, las características del objeto y los movimientos.

Los bordes cortantes de estos objetos no dejan puentes de vasos sanguíneos intactos, a diferencia de las laceraciones (Tintinalli, 1997).

Teniendo en cuenta el tipo de herida veremos a continuación sus diferencias en cuanto a morfología, mecanismo de producción, y características en general.

1) Heridas punzantes o penetrantes

Los instrumentos punzantes y perforantes se caracterizan por su percusión puntiforme, ya que carecen de filo, y provocan heridas denominadas punzantes o penetrantes. Puede provocarlas cualquier instrumento más o menos largo, delgado, cilíndrico o redondo y con punta (ej.: picahielos, agujas, alfileres, punzones, puntas, buriles, leznas... de perfil redondeado y otros como florete, espada, lanza... de perfil con aristas) cuya profundidad es mayor que la longitud de la herida en la piel y a veces más profundo incluso que la longitud de la hoja debido al “fenómeno del acordeón” que se produce por el hundimiento de los tejidos por el impacto o compresión (Montiel Sosa, 1985).

Un agente punzante es un agente vulnerante que debido a sus características punzantes penetra y lesiona desgarrando irregularmente los tejidos de la piel y planos subyacentes por impacto o compresión.

El orificio de entrada se encuentra generalmente en la piel y más raramente en mucosas y suele adoptar forma de hendidura en la piel (no así en los vestidos, que es redondeado e irregular), cuya dirección la marca la separación de las fibras -que en la piel es en el mismo sentido y en capas profundas es en sentido diferente según las fibras elásticas de los

diferentes tejidos atravesados -, y la profundidad que varía según el objeto debiéndose evitar la sonda para evitar crear falsas vías (Simonín, 1982). En ocasiones se puede describir la llamada orla de excoriación o halo contundente (se produce un pequeño desgarramiento superficial de la capa más externa de la piel, al igual que en las lesiones por arma de fuego), causado por el inicio del instrumento o por el inicio del mango.

La levedad del orificio de entrada, que a veces si no sobrepasa el límite de elasticidad de los tejidos puede quedar reducido a un punto rojizo que desaparece en dos o tres días no prejuzga el pronóstico de la lesión (alcance de órganos profundos, complicaciones infecciosas, ruptura del agente que puede quedar dentro sin apreciarse externamente su existencia).

Si el instrumento es grueso el orificio adopta la forma de ojal, con ángulos ligeramente redondeados e iguales.

En el orificio de entrada también se encuentra la llamada "orla de enjugamiento", que se compone de la suciedad o herrumbre que deja el instrumento al entrar.

El trayecto, de las heridas punzantes o penetrantes aparece de forma rojiza resultante de la hemorragia en el interior del canal que atraviesa los tejidos afectados. En el recorrido se debe estudiar la dirección de la herida por planos y se comprobará que en cada uno de ellos es diferente dependiendo de la dirección de los elementos elásticos.

El orificio de salida no siempre existe y en caso de existir será más pequeño y más irregular, pues la piel al perforarse de dentro afuera da lugar a un estallido, con lo que se producen fisuras y roturas atípicas (Gisbert Calabuig, 2004), con bordes evertidos (excepto si se ha retirado el arma).

En el caso de que el arma no atravesase la región afectada, deberá estudiarse el fondo de la lesión puesto que pueden existir restos de suciedad o restos del propio instrumento usado.

El pronóstico en general es bueno, pero dependerá del tipo de instrumento, condiciones de esterilidad, profundidad, órganos que atravesase o zona afectada.

Son de aplicación en este tipo de heridas las reglas de *Filhos y Langer*:

- Ley de Filhos. Las heridas producidas por objetos punzantes (cónicos o cilíndricos) siempre se dirigen en un mismo sentido, cuando asientan en una misma región, al seguir el sentido de las fibras cutáneas, lo que las diferencia de las heridas incisivas bicortantes que pueden presentar cualquier dirección aun en una misma región.
- Ley de Langer. Las heridas punzantes que asientan sobre una región en la que convergen varios sistemas de fibras de dirección divergente tienen forma triangular o de punta de flecha.

Se tendrá en cuenta por lo tanto las características de los orificios de entrada y salida, la profundidad, el grosor y el trayecto (recorrido, angulación...), así como las características de la piel (que varían según la zona del cuerpo) y elementos añadidos (ropas más o menos gruesas).

2) Heridas incisas o cortantes

Las heridas incisas las provocan instrumentos, que tienen una acción puramente cortante que lesiona seccionando y formando bordes limpios en piel y planos subyacentes por presión o por deslizamiento.

Entre los instrumentos podemos destacar cuchillos, navajas pero también sierras (bordes deshilachados), bisturíes, palas, hachas o instrumentos accidentales como vidrio (botellas rotas).

Los instrumentos cortantes actúan por el filo que penetra en los tejidos en forma de cuña y producen lesiones simples, largas, generalmente rectilíneas, poco profundas –terminadas en cola de ratón- y bordes generalmente regulares.

La acción del instrumento puede llevarse a cabo por simple presión o por presión y deslizamiento, siendo en este caso las lesiones más graves.

A diferencia de las heridas contusas no existen puentes de unión entre sus paredes. No son en general letales (salvo determinadas zonas como el cuello)

Gisbert (2004) los clasifica en heridas lineales, heridas en colgajo heridas mutilantes y heridas incisas atípicas

Heridas lineales. Las heridas lineales se producen cuando el instrumento entra perpendicularmente a la piel. La herida tiende a una forma de ovalo alargado con extremos superficiales hasta terminar en una débil línea similar a un arañazo que no siempre tiene la misma dirección del resto de la incisión.

Los bordes de estas heridas son regulares y limpios, y cuando se retraen dan a la herida un aspecto fusiforme. El aspecto que presentan los bordes va a depender de la región de asiento, así en los codos o rodillas, dependiendo de la posición en el momento de producirse pueden aumentar o disminuir los bordes de la herida al volver los miembros a una posición normal. También la morfología de los bordes va a depender de la dirección del traumatismo, la retracción será máxima si el corte se produce en sentido perpendicular a las fibras de la piel y mínima si se produce en el mismo sentido.

Los extremos suelen terminar superficialmente y son llamados “colas”, y representan los ángulos de ataque y salida de la lesión. Las colas pueden ser iguales o diferentes, o faltar en alguno de los extremos del corte. La cola más larga suele ser la última que se ha producido en el corte, es decir es la cola de salida o final de la lesión.

Las colas se marcan más cuando se ha producido un mecanismo de deslizamiento.

Las paredes de este tipo de heridas están en relación con la profundidad de la lesión. En el caso de que el corte sea profundo las paredes dibujan una sección triangular con un vértice inferior y son lisas y regulares. (Thoinot, 1916).

Heridas en colgajo. Las heridas en colgajo se producen cuando el instrumento entra oblicuamente y desprende parcialmente un fragmento de tejido unido por un puente más o menos amplio al tejido de la zona.

Heridas mutilantes. Provocan la pérdida de alguna parte del organismo, como dedos, oreja, punta de la nariz...

Heridas incisas atípicas. Se pueden producir en determinadas ocasiones y entre otros tipos se describen:

- Rozaduras o erosiones. Se producen cuando el instrumento solo roza la piel y produce un desprendimiento de la epidermis. Bonnet (1980), las denomina "rasantes" y son de carácter leve.
- Heridas en puente y en zigzag. Se producen en determinadas zonas por la laxitud del tejido, como escroto, axilas, párpados, que forman pliegues de la piel. Cuando actúa el instrumento cortante solo corta las crestas de estos pliegues. Al extender la zona observamos puentes entre los cortes.
- Heridas irregulares. Se deben a que el arma que se utiliza presenta defectos como melladuras, hendiduras, laceraciones, que hacen que el corte sea irregular, con lo que a veces dificulta la identificación del arma empleada.

3) Heridas contusas o lesión por mecanismo contundente

El agente vulnerante tiene bordes romos, lesiona de forma irregular desgarrando los tejidos, por impacto o compresión.

Este tipo de heridas se produce por: golpe, choque, caída y aplastamiento.

Entre los agentes vulnerantes por golpe encontramos: agentes naturales -puño, dientes, cabeza- y artificiales -porra, ladrillo, piedra, martillo, bastón-, pudiendo la contusión adoptar forma lineal o geométrica según el agente utilizado, siendo a veces difícil de diferenciar del choque.

En el caso de caídas la altura determinará el tipo de lesiones. A mayor altura menores lesiones externas y más internas (rupturas de órganos, fracturas múltiples...).

Caso especial en este tipo de heridas son las mordeduras (Simonín, 1982).

4) Heridas producidas por instrumentos cortantes y punzantes (inciso-punzantes).

Actúan por un mecanismo de contusión y corte. La mayoría de las armas empleadas con fines criminales sirven a la vez como instrumento punzante y cortante de forma que lesiona seccionando los tejidos de piel y planos subyacentes. La parte lesiva de estos instrumentos lo constituye

una lámina terminada en punta y recorrida en la mayoría de los casos por uno o dos bordes afilados, aunque en ocasiones puede estar recorrida por más. (Imagen 1).



Imagen 1. Herida inciso-punzante⁵

En función del número de bordes se denominan monocortantes, bicortantes o pluricortantes.

En estas lesiones como en las punzantes, destaca una mayor profundidad, con respecto a su longitud superficial, por lo que se considera que como heridas penetrantes afectan a estructuras vitales y pueden causar la muerte.

Ejemplos son los cuchillos de cocina, puñales, con hojas de metal más o menos planas y anchas con punta y de uno o dos filos.

Tienen gran importancia desde el punto de vista de la investigación criminal, dado que son los más utilizados en suicidio y homicidio.

- Heridas producidas por armas monocortantes y punzantes

La herida es de bordes limpios, uno angulado y otro redondo con longitud según la anchura de la hoja, la fuerza de penetración y la forma de sacar el instrumento. Las paredes de las heridas están inclinadas cuando el instrumento ha penetrado oblicuamente a causa del deslizamiento de partes blandas, si ha habido cambio de actitud del cuerpo después de la herida.

La forma es generalmente la de un ojal, pero es posible que uno de sus ángulos sea agudo y otro redondeado o rectangular y se corresponde al dorso del arma. Si el dorso presenta aristas cortantes estas seccionan los tegumentos y dan a las heridas un aspecto característico de punta de flecha. La forma en ojal con dos ángulos agudos, no significa que el arma forzosamente tuviera dos filos ya que una navaja o un cuchillo de un solo filo hundido apoyándose oblicuamente del lado cortante da el mismo resultado, ya que el dorso no deja su marca en este caso.

También Di Maio (2003), expone que las armas de un solo filo pueden producir heridas con ambos extremos romos o cuadrangulares. Esta característica aparece cuando se ha introducido hasta la empuñadura debido a que la mayoría de los cuchillos tienen delante del guardamano una parte corta de la hoja llamada talón, que carece de filo.

⁵ Imágenes cedidas por el Dr. E.Dorado

En cuanto al orificio de salida de aparecer presenta características completamente diferentes a las de entrada. Es de menor tamaño que el de entrada y tiene las características de un arma bicortante, ya que los cuchillos al final de la hoja son bicortantes.

- Heridas producidas por armas bicortantes y punzantes

Cuando el arma dispone de dos filos la herida tiene forma de fisura, parecidas a la de un instrumento cortante, pero más profunda. La forma generalmente es de ojal, con dos ángulos agudos, pero puede no tener cola si el instrumento entra y sale perpendicularmente, tener una si el arma entró o salió en ángulo agudo, o tener dos si entra y sale cada vez por un lado.

- Heridas producidas por armas pluricortantes.

El orificio de entrada con estas armas se dispone en forma estrellada, y el número de puntas dependerá del número de bordes del objeto. En ocasiones alguno de los bordes no deja marca en la herida, por lo que no puede ponerse en relación el número de ángulos de la herida.

- Heridas producidas por instrumentos atípicos.

Presentan características especiales en relación con el arma empleada, y va a depender de las características de estas.

- Heridas producidas por tijeras

Existe un tipo especial que es la herida producida por tijeras que dadas sus características especiales permite individualizar su reconocimiento, dando lugar a dos tipos de lesiones según que se produzca la penetración con las dos ramas cerradas (lesión en forma de ojal o rombo, única) o abiertas (dos lesiones diferentes más o menos separadas con formación de cola de ratón en los bordes cortantes)

En cuanto al recorrido o trayecto de las lesiones por instrumentos cortantes y punzantes puede adoptar diversas formas: puede ser único o múltiple si el instrumento ha entrado en más de una ocasión; puede ser perpendicular u oblicuo, según la dirección en la que ha entrado el instrumento; finalmente puede ser en fondo ciego, si el arma no ha salido o completo si tiene salida.

El orificio de salida no es constante y cuando existe suele ser de dimensiones menores al de entrada. A veces podemos encontrar un orificio de salida y dos de entrada, por ejemplo un arma que atravesase el brazo y que interese después al tórax.

5) Heridas cortocontundentes (inciso-contusas)

Actúan por un mecanismo de contusión y corte. El agente vulnerante tiene hoja de acero o metal afilada, pero con un peso considerable, por lo que al efecto cortante une el de la fuerza viva de su peso, actuando con lesiones que separan tejidos y planos subyacentes de forma ligeramente irregular por impacto, compresión o deslizamiento. Ejemplos de estos instrumentos son los machetes, hachas, espadas, sables...

Las lesiones producidas por estos instrumentos reúnen las características de los elementos cortante y de los contundentes. La profundidad de la herida supera ampliamente la de los instrumentos cortantes y en general no respetan las partes duras.

El aspecto de la herida va a depender del filo del arma. Si está muy afilada vamos a encontrar una herida parecida a la que se produce en una herida incisa, aunque más profunda, llegando a interesar a huesos, pero si el filo no es agudo debido al espesor del arma, vamos a encontrar los bordes irregulares y el borde contundido, como ocurre en las heridas contusas.

Lo habitual es que el golpe sea de arriba abajo y la zona que se afecta con más frecuencia es la cabeza e incluso el cráneo puede estar fracturado.

La diferenciación con las heridas incisas y las heridas contusas puede llevarse a cabo. En el primer caso las heridas por instrumentos cortocontundentes no suelen presentar cola como ocurre en las incisas y los bordes de la herida presentan pequeñas irregularidades y zona contundida. En el caso de las heridas contusas, podemos observar que en las incisocontusas la contusión no está muy marcada ya que los tejidos están seccionados mientras que en las heridas contusas predomina la contusión; tampoco se encuentran puentes de unión en las heridas incisocontusas, mientras sí que aparecen en las heridas contusas y finalmente en las heridas incisocontusas podemos encontrar grandes colgajos y afectación de los huesos, mientras que en las heridas contusas no determinan lesiones tan profundas.

En general (González, 2011), señala que las características principales de estas lesiones son:

- Contusiones en los bordes con solución de continuidad por diéresis tisular.
- Ángulos con ausencia de cola
- Bordes poco netos, irregulares que no presentan puentes de unión entre ellos.
- Profundidad que puede afectar a órganos vitales y huesos.
- Fondo profundo formado por tejidos dislacerados.
- Predominio de la extensión en superficie.

Un resumen de la clasificación y características de las lesiones por arma blanca puede verse en la tabla I.

DETERMINACION MEDICO-LEGAL DEL ORIGEN DE LAS LESIONES PRODUCIDAS POR ARMA BLANCA: SUICIDIO, HOMICIDIO, ACCIDENTE

No existe una regla general que podamos aplicar para hacer el diagnóstico médico-legal de suicidio, homicidio o accidente en las heridas por armas blancas. Pero si se observan los caracteres de las heridas, y los datos que ser recogidos del lugar de los hechos podremos llegar a una valoración, a un juicio valorativo sobre el origen médico legal del hecho.

A continuación exponemos una serie de consideraciones acerca de la posibilidad de que una determinada lesión este unida a un origen médico-legal determinado, aunque como ya señalamos, esto debemos unirlo a otros datos obtenidos en el levantamiento del cadáver para poder llegar a formar una opinión consistente en torno al caso.

Las heridas punzantes podemos encontrarlas en accidentes de tráfico y trabajo y también en etiología suicida u homicida

Las heridas punzantes de defensa suelen darse en extremidades superiores y raramente son mortales.

En el caso de etiología suicida son típicas en el tórax y raras en abdomen, se suelen dar varias lesiones y “lesiones de tanteo” y la ropa suele estar apartada por el suicida previamente.

En el caso de etiología homicida también suelen ser múltiples pero de mayor profundidad, siendo en tórax las más graves las que alcanzan corazón y aorta y en abdomen las que alcanzan hígado y grandes vasos siendo las complicaciones producidas frecuentemente por peritonitis y sepsis.

Menos frecuentes en cuello produciéndose la muerte por exanguinación, embolismo aéreo (deberá realizarse radiografía de tórax postmortem para demostrarlo) o asfixia por compresión debida a hemorragia masiva de los tejidos.

Se recogerá el arma en bolsa de papel evitando el plástico porque puede producirse condensación que dificulte el análisis de las huellas y nunca retirar un arma clavada antes de tomar las huellas dactilares (Di Maio, 2003).

TABLA I

LESIONES POR ARMAS BLANCAS			
CLASIFICACIÓN			
<u>Punzantes</u>			
Instrumentos: Perfil redondeado: Picahielos, agujas, alfileres, punzones, buriles, leznas. Perfil con aristas: Florete, espada, lanza...			
Forma orificio de entrada		Forma orificio de salida	
<ul style="list-style-type: none"> - De hendidura en la piel - Irregular en vestidos 		<ul style="list-style-type: none"> - Más pequeño e irregular que el de entrada. 	
<u>Incisas</u>			
Instrumentos: Cuchillos, navajas, sierras, bisturíes, ..			
Lineales	En colgajo		Atípicas
<ul style="list-style-type: none"> - Forma de ovalo, termina en línea similar a araño - Extremos en forma de colas - Las paredes dibujan una sección triangular 	<ul style="list-style-type: none"> - Desprendimiento de un fragmento de tejido, unido por un puente más o menos amplio al tejido de la zona 		<ul style="list-style-type: none"> - Rozaduras o erosiones. - En puente o zigzag - Irregulares
Heridas contusas. Descritas en otro capítulo			
<u>Cortopunzantes</u>			
Instrumentos: cuchillos de cocina, puñales,			
Monocortantes	Bicortantes	Pluricortantes	Atípicas
Forma de ojal, con un ángulo agudo y otro redondeado	Forma de ojal con dos colas	Forma estrellada	Características especiales, según arma. Caso especial heridas por tijeras
<u>Cortocontundentes</u>			
Instrumentos: machetes, hachas, espadas, sables...			
Las lesiones de estos instrumentos presentan características de heridas cortantes y contundentes. La profundidad de la herida supera ampliamente la de los instrumentos cortantes y en general no respetan las partes duras.			

Ni la existencia ni la ausencia de arma blanca confirman que ésta sea el origen de la lesión.

En el caso de heridas cortantes a nivel de cuello pueden provocar cortes anchos y profundos produciendo la muerte por deglamiento. (Imagen 2)



Imagen 2. Herida de degüello¹

Se tendrán en cuenta la profundidad y longitud (en relación con la fuerza ejercida) y en general el examen morfológico nos dará idea de las posiciones de la víctima y el autor así como de la trayectoria.

Debemos conocer que en general en el suicidio las heridas de degüello se producen de arriba abajo y de izquierda a derecha (en los zurdos será de derecha a izquierda); la localización es anterolateral izquierda; la profundidad es mayor en el punto de entrada (extremo izquierdo), estando los vasos (yugular y/o carótida izquierdas) seccionados y las vías aéreas cortadas, parcial o totalmente. Otros elementos importantes son las pruebas de corte (cortes de tanteo), que suelen ser poco profundos. Los vestidos que suelen estar manchados de sangre de arriba abajo (los suicidas se seccionan el cuello de pie). La mano que lleva el cuchillo suele aparecer ensangrentada debido a la sangre que sale de los grandes vasos.

En la etiología suicida son típicas las lesiones en zonas accesibles (muñecas, pliegues de los codos, cara anterior de antebrazo y cuello -zona también típica en etiología homicida sorpresiva y en accidentes de tráfico-, junto con la cara, por cortes producidos tras la rotura del parabrisas. (Imagen 3)



Imagen 3. Herida incisa en suicidio (cortes con hoja de afeitar)¹

La muerte se suele producir por hemorragia o embolismo aéreo (zona de cuello sobre todo), siendo no letales en general las superficiales por la actuación inmediata de contención de la hemorragia a diferencia de las heridas punzantes donde la hemorragia interna puede no ser detectada (Di Maio, 2003).

Las heridas contusas serán analizadas en forma y en relación a su localización para los aspectos médico-legales. En el caso de las mordeduras a destacar la diferencia entre la producida por una agresión (suelen darse en partes prominentes) o por defensa (suelen localizarse en manos del agresor en caso de estrangulación o de lucha).

Importante diferenciar las mordeduras producidas por animales (pre o post-mortem) (Simonin, 2003).

En casos de atropellamiento (tren, metro...) con resultado de muerte es importante diferenciar la etiología suicida de la accidental o de la intencionada por parte de otra persona (simulación).

Las heridas punzocortantes producirán lesiones alteradas en ocasiones por la manipulación del trayecto (torsión del arma -muy usado por delincuentes profesionales que buscan la forma de hacer más daño, que ha de examinarse muy bien a fin de diferenciarla de lesiones entrecruzadas (dos impactos consecutivos en el mismo sitio).

Son las heridas más importantes desde el punto de vista médico-legal por su frecuencia y por su asociación a delitos.

Cuando las heridas radican en las manos, como en el caso de las heridas punzantes, suelen ser heridas de defensa por parte de la víctima que intenta para la agresión. Los cortes se sitúan predominantemente en el pliegue de la mano, entre el primer y segundo dedo, en la palma y en el borde cubital del antebrazo. (imagen 4)



Imagen 4. Heridas de defensa en mano¹

En el caso de uso de tijeras aunque no son abundantes en la casuística médico-legal si son más abundantes en casos de infanticidio u en las agresiones entre miembros de etnia gitana (Gisbert, 2004).

Las heridas cortocontundentes se ven frecuentemente en los atropellos por vehículos a motor o en accidentes con hélices móviles (buque, avión).

La lesión presenta elementos de corte combinado con contusión con cierto aspecto dislacerante a modo de bordes de la herida no netos, ángulos sin cola y paredes irregulares, con un fondo profundo, siendo

frecuentes además la asociación con fracturas, fisuras, astillamiento, colgajos musculares, lesiones de órganos profundos y amputaciones.

Presentan mayor gravedad que las cortantes al ser de mayor extensión y profundidad y tener mayor probabilidad de infección.

El examen de los vestidos también nos puede ayudar para el diagnóstico entre suicidio y homicidio. El suicida se suele separar los vestidos para agredirse, mientras que en el homicidio encontraremos roturas o desgarros en los vestidos a la altura de la herida en el cuerpo. (Ver tabla 2)

DETERMINACION DEL ORIGEN VITAL O POSTMORTAL DE LAS HERIDAS

Según Simonin (2003) una herida de origen vital presenta 3 caracteres clásicos:

1/ La hemorragia con infiltración de los tejidos es habitual.

Puede sin embargo ser mínima en casos de heridas por instrumentos punzantes, por arrancamiento o traumatismo de los centros nerviosos. No sangra si el cuerpo está exangüe o en caso de degollamiento.

2/ En vida la sangre salida de los vasos coagula. Los coágulos son adherentes.

3/ La separación de los labios de la herida está en relación con la retracilidad vital de los tejidos.

Ver también tabla II

TABLA II

LESIONES POR ARMAS BLANCAS		
DETERMINACION MEDICO-LEGAL DEL ORIGEN DE LAS LESIONES		
Suicidio	Homicidio	Accidente
<ul style="list-style-type: none"> - Heridas en tórax y raras en abdomen. Lesiones de tanteo. La ropa suele apartarse del lugar donde se produce la lesión. - Heridas en cuello de arriba abajo y de derecha a izquierda (en diestros). - Vestidos manchados de sangre de arriba abajo. - Lesiones en zonas accesibles. 	<ul style="list-style-type: none"> - Heridas múltiples. - Mayor profundidad. - Cuando existen mordeduras se dan en partes prominentes en agredido y en manos del agresor. - Heridas cortantes y punzantes con giro del arma (manipulación del trayecto). - Tijeras. Lesiones más frecuentes en infanticidio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Heridas punzantes, se pueden encontrar en accidentes, además de en homicidio o suicidio. - En caso de atropellamiento, (tren, metro), es importante diferenciar la etiología suicida de la accidental. - Heridas cortantes y contundentes más frecuentes en atropellos por vehículos a motor.
ORIGEN VITAL O POST-MORTAL		
Vital	Post-mortal	
<ul style="list-style-type: none"> - Hemorragia con infiltración de tejidos. - Coágulos adherentes - Separación e inflamación de los bordes 	<ul style="list-style-type: none"> - No hay infiltración de los tejidos - No coágulos o coágulos muy débiles. - No existe separación ni inflamación de los bordes. 	

ORDEN DE LAS HERIDAS

De forma general para establecer el orden en que se produjeron las heridas podemos basarnos en los siguientes reglas:

- Si hay varias heridas en una persona, la heridas mortales de necesidad serían las últimas.
- Si en una herida no hay signos de reacción vital, igualmente supondremos que se ha producido después de la muerte.
- En el caso de heridas cortopunzantes que se entrecruzan entre sí, podemos tratar de aproximar los labios de una de las heridas, si esta es la que se produjo en primer lugar al unir los labios la otra también los aproximará.

POSICION DE AGRESOR Y VICTIMA

Es un problema difícil de afrontar. En general debemos realizar un estudio cuidadoso de la herida para tratar de determinar la dirección del arma, la zona en que está localizada, las condiciones del lugar del hecho, estatura del agresor y de la víctima y todos aquellos detalles que consideremos en cada caso. Con ello construiremos una hipótesis de cómo han sucedido los hechos, aunque es difícil estar completamente seguro de ello.

Una alternativa que señalan algunos autores es precisar si las características de la herida o heridas, coinciden o contradicen la versión del acusado y/o de la víctima.

HERIDAS INCISAS ACCIDENTALES.

Se trataría de aquellos casos en los que según el imputado se produce un enfrentamiento y la víctima al abalanzarse sobre él, que no tenía intención de utilizar el arma, es lesionada accidentalmente (Pera, 2014). Los criterios para aceptar esta tesis serían los siguientes:

- La herida ha de ser única.
- La profundidad debe ser escasa, dado que la víctima al sentir el dolor cesaría en su empuje.
- La profundidad tiene que estar en relación con la resistencia de la zona anatómica.
- La localización y accesibilidad de la herida han de estar relacionados con los datos obtenidos de la investigación y declaraciones del agresor y de la víctima.
- Que el trayecto no sea muy oblicuo.
- Trayecto interno único.

HERIDAS INTIMIDATORIAS.

Pueden aparecer a nivel cervical, una lesión típica con morfología erosiva o de arañazo, normalmente en zona lateral del cuello, que nos indica un apoyo del arma en esa zona. Este tipo de lesión es frecuente en las agresiones sexuales y según Cobo (1998) se corresponde con el empleo del arma como instrumento intimidatorio, presionando con ella sobre el cuello.

IDENTIFICACION DEL ARMA

Es una cuestión de difícil solución en las heridas por armas blancas. Se puede establecer una identificación genérica del arma (monocortante, bicortante, punzante...), pero el problema es conocer exactamente de esos instrumentos cuál de ellos específicamente causó las lesiones.

Para ello debemos observar las características generales de las heridas y posteriormente tratar de realizar una identificación individualizada.

- Armas punzantes. La identificación genérica no es difícil, ya que es la única arma que produce heridas diferentes en cada plano que atraviesa (recordemos que depende de la dirección de las fibras, que existen en cada órgano). También ayuda la forma del orificio en la ropa que suele ser redondeado y en la piel es fusiforme.

Para la identificación específica podemos tener en cuenta:

- El grosor del arma. Generalmente no tiene relación con el tamaño de la herida, dado que al extraer el arma los tejidos se contraen.
- La longitud del arma. Es otro aspecto complicado en la identificación, ya que no siempre el arma penetra en su totalidad, en cuyo caso la longitud del arma es mayor que la profundidad de la herida y por el contrario en otras ocasiones los tejidos pueden deprimirse y tener mayor profundidad las dimensiones del arma.

Por tanto su identificación es difícil salvo que ocurra alguna circunstancia que pueda ayudarnos, como puede ser que el arma atraviese tejidos indelebles, como es el cartílago o huesos planos, en los que la forma y dimensiones pueden quedar marcadas de forma fidedigna. Otra circunstancia que puede producirse es que quede algún fragmento del arma por fractura de la punta en el fondo de la herida, con lo que la identificación del arma se facilita.

- Armas incisas. Como norma este tipo de armas son prácticamente imposibles de identificar, salvo que concurra alguna circunstancia como que existan melladuras en el filo cortante del instrumento, en cuyo caso se puede poner en correspondencia esta melladura o irregularidad con la herida incisa causada.
- Armas inciso-punzantes. La identificación genérica no suele ser difícil, ya que como se ha comentado anteriormente cada tipo de instrumento incisor-punzante imprime unas características particulares específicas a las heridas.

En cuanto a la identificación específica, deberemos tener en cuenta la, longitud, anchura, grosor, número de filos, caracteres de los filos, y empuñadura del arma.

- Longitud del arma. Lo mismo que comentábamos en las heridas punzantes la profundidad de la herida y la longitud del arma pueden diferir a favor de una u otra.
 - Anchura de la hoja. En general no suele existir coincidencia entre la anchura de la hoja y la amplitud de la herida en la piel. Para tratar de aproximarnos a la anchura real de la hoja, salvo en los casos que la herida sea perpendicular al cuerpo, en cuyo caso la anchura del arma y la de la herida coinciden, debemos según comenta Thoinot (1916), hacer un cálculo de la anchura de la hoja aplicando un método geométrico en el que se tiene en cuenta el ángulo de penetración de la hoja y la longitud del corte. También el estudio de los vestidos puede ayudarnos para calcular la anchura de la hoja.
 - Grosor de la hoja. Su identificación va a depender de los tejidos que afecte. Si solo afecta a tejidos blandos su identificación va a ser difícil ya que estos tejidos se retraen y no se puede deducir el grosor sobre la herida causada. Si atraviesa cartílago o hueso la identificación del grosor es más fácil ya que el arma deja su impronta en la herida con las mismas dimensiones.
 - Número de filos. Se podrá presumir dependiendo del tipo de herida que produzcan.
- Armas inciso-contusas. Estas armas producen heridas en las que no suele haber colas, en los bordes siempre suele haber signos de contusión. Puede plantearse el diagnóstico diferencial con las heridas contusas. En las inciso-contusas la profundidad es mayor, no presentan puentes de unión y existen colgajos y lesiones óseas y la contusión en los bordes no es tan marcada como en las contusas. De cualquier forma tanto en uno como en otro caso la identificación del arma se hace difícil en la mayoría de los casos.

OTRAS CUESTIONES A TENER EN CUENTA EN LAS HERIDAS POR ARMA BLANCA

En este epígrafe vamos a examinar algunas cuestiones más que afectan al estudio de las heridas por armas blancas y que pueden ser de ayuda para entender la dinámica de la lesión.

- Violencia del ataque. Para el estudio de la violencia del ataque debemos tener en cuenta las características del arma, de tal forma que si el arma es puntiaguda y el filo muy cortante penetrará más fácilmente. Puede ocurrir que una menor profundidad de la herida no se deba a que no se haya actuado con violencia, sino a que el arma presentaba una punta más roma.

También hemos de tener en cuenta la zona lesionada. La piel es un tejido muy resistente, de hecho más resistencia que ella solo la tienen los cartílagos y huesos. Esto significa que una vez que la herida traspasa la piel el arma requerirá de una energía mínima para progresar por otros tejidos u órganos. Aun así también debemos de tener en cuenta en que parte del cuerpo se produce la agresión pues la piel no tiene el mismo grosor en todo el cuerpo (presenta mayor grosor, por ejemplo en la cabeza y menor en palmas de las manos y plantas de los pies). Debemos tener en cuenta otras diferencias como son la edad, sexo, enfermedades, etc., que pueden influir en morfología de las lesiones.

- Dirección del ataque. Es complejo poder establecerlo, y debemos pensar en todas las posibilidades que pueden darse. Por ejemplo: ¿una herida en la espalda significa que el ataque se produjo por la espalda? Simonin señala que en el caso de que el sujeto esté flexionado hacia delante en grado extremo, la lesión puede producirse en la espalda y sin embargo el ataque era de frente. En estos casos hemos de tener en cuenta a la hora de dilucidar la secuencia de los hechos las declaraciones de agresor, testigos si los hay y en su caso víctima, y ver si son congruentes con las lesiones.
- Numero de armas empleadas. Para concluir si se ha utilizado más de un arma debemos examinar las heridas que se han producido. También debemos tener en cuenta que una misma arma puede producir heridas de morfologías diferentes, según la parte con que se produzca el ataque, la profundidad que alcance, oblicuidad, etc. Solo podremos llegar a la conclusión de que se ha empleado más de un arma cuando hayamos excluido la posibilidad de que se trata solo de un arma.
- Influencia de las ropas. La cantidad y tipo de ropa va a influir sobre la lesión e interpretación de la misma en cuanto a la violencia que se ha infringido a la víctima. Si la prenda está confeccionada en piel u otro material similar son difíciles de penetrar por las armas blancas, por lo que para atravesarlas se requiere una gran cantidad de energía y en ocasiones el agresor no consigue la finalidad de herir a la víctima al impedirlo la ropa (abrigo, cazadoras y en general prendas con gran resistencia y grosor).
- Número de heridas. El número de heridas está en relación con el diagnóstico de homicidio o suicidio. Así, si existe más de una lesión y se las ha provocado el mismo sujeto, veremos que existe una relación con la longitud del brazo y la zona donde se ha producido la lesión. En cambio una multiplicidad de heridas que radican en zonas distintas y más aún si son graves o se localizan en zonas no accesibles del sujeto, nos indican una etiología homicida. (imagen 5)

Si además de las heridas por arma blanca existe otro mecanismo combinado nos llevará a pensar en un mecanismo suicida.



Imagen 5.
Múltiples heridas en dorso
por arma corto-punzante¹.

BIBLIOGRAFÍA

- Bonnet, E. (1980): Medicina Legal. Tomo I. Editorial López Libreros.
- Casas Sánchez, J.D., Rodríguez Albarrán, M.S. (2000): Manual de Medicina Legal y Forense. Editorial Colex. Madrid.
- Cobo J.A. (1988). Manual de asistencia integral a las mujeres víctimas de agresión sexual. Editorial Masson, Barcelona.
- Di Maio, V., Suzanna, E.D. (2003): Manual de Patología Forense. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Gisbert Calabuig, J. A. Villanueva, E. (2004): Medicina Legal y Toxicología (6ª edición). Editorial Massón, Barcelona.
- González, J. (2011). Lesiones por arma blanca. Tipología lesional. En: Delgado S. (2011). Tratado de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Patología y Biología Forense. Editorial Bosch, Barcelona.
- Montiel Sosa J., (1985): Criminalística. Edit. Limusa, México.
- Pera, F.J. (2014). Heridas por armas blancas. En Manual de Medicina Legal y Forense para estudiantes de Medicina. Editorial Elsevier. Barcelona.
- Simonín C.: (1982): Medicina Legal Judicial. Editorial JIMS, Barcelona..
- Thoinot, L.: (1916). Tratado de Medicina Legal. Editorial Salvat. Barcelona
- Tintinalli, J.E., Kelen GD, Stapczyinski J.S., (1997), Medicina de urgencias, 5ª edición.

ANÁLISIS DE LA MUERTE POR AHORCADURA, ESTRANGULACIÓN, SUMERSION Y SOFOCACIÓN

Por Andrés Santiago Sáez

I.- INTRODUCCIÓN

El nexo en común que tienen los distintos mecanismos que provocan la muerte por ahorcadura, estrangulación, sumersión y sofocación, es la falta de oxígeno que llega a nuestro cerebro. El déficit de oxígeno (anoxia) provoca daños progresivamente de mayor entidad, conforme transcurre un mayor tiempo de este déficit. Si el tiempo de anoxia no es muy prolongado el daño ocasionado en el cerebro puede ser reversible.

Cuando se aborda una investigación en la que aparece uno o varios cuerpos con indicios de haber sufrido anoxia cerebral, se nos presenta siempre una razonable duda sobre el mecanismo etiológico de la muerte. Existen algunas leyendas urbanas que conviene rechazar desde el principio y que se aclararan a lo largo de este capítulo. El análisis metódico de todos los signos nos permitirá emitir una hipótesis de trabajo congruente para finalizar dicha investigación.

II.- LA MUERTE POR AHORCADURA

Se ha definido clásicamente como la muerte producida por la constricción del cuello, ejercida por un lazo sujeto a un punto fijo, sobre el cual ejerce tracción el propio peso del cuerpo.⁶También se utilizan los términos de suspensión y colgamiento. Por lo tanto debe existir en la escena un objeto en forma de lazo alrededor del cuello de la víctima y un mecanismo de tracción en el que participe el peso del cuerpo.

A.- TIPOS DE AHORCADURA

La literatura forense clásica ha establecido la siguiente clasificación sobre los tipos de ahorcadura:

COMPLETA	INCOMPLETA
SIMÉTRICA	ASIMÉTRICA

Tabla 1: tipos de ahorcadura

⁶ Gisbert Calabuig "Medicina Legal y Toxicología" Ed. Masson 2004 Cap.37 pg.418

Que está basada en la diferente posición del cuerpo y en la posición del lazo en el cuello.

La ahorcadura Completa presenta un cuerpo totalmente suspendido en el aire, ninguna parte del cuerpo toca la superficie.

En la denominada incompleta sin embargo, parte del cuerpo yace sobre una superficie, con lo que el peso de tracción no corresponde a todo el cuerpo.



Figura 1 ahorcadura incompleta

Esta es una de las leyendas urbanas que se desmontan fácilmente, no se necesita una gran altura para que la ahorcadura provoque la muerte, el simple peso de la cabeza es suficiente para el cruel desenlace.

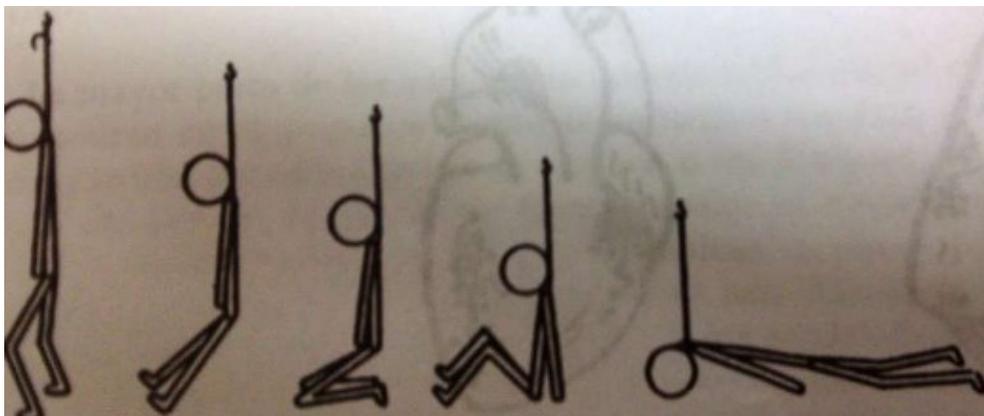


Figura 2 diferentes ahorcaduras incompletas

En relación a la simetría, el nudo que se presenta en la línea media del cuello produce una ahorcadura simétrica, que puede ser posterior (en la nuca) o anterior (debajo del mentón).

B.- EN CUANTO A SU ETIOLOGÍA

En cuanto a la etiología del mecanismo inductor del ahorcamiento la medicina forense establece la siguiente clasificación:

SUICIDA	ACCIDENTAL
HOMICIDA	JUDICIAL

Tabla 2 etiología del ahorcamiento

Lo que nos facilita el análisis en la investigación

B.1.- SUICIDA

Es uno de los procedimientos de suicidio más usados en todos los países y épocas para procurarse la muerte. Es más frecuente en el campo que en la ciudad y más en el hombre que en la mujer. Se suele producir en un árbol o un lugar alejado de la concurrencia. Determinadas épocas del año (primavera) parece que estimulan el aumento de casos.

B.2.- ACCIDENTAL

Aunque su etiología es más frecuente que la homicida es bastante rara. Se encuentra tanto en juegos infantiles, como en determinadas prácticas sexuales, en las que existe un error en el cálculo del tiempo de constricción del lazo. Esta forma plantea un problema de diagnóstico diferencial con el suicidio, por ello la inspección ocular y los condicionantes que giran en torno a la víctima se convierten en sustanciales.

B.3.- HOMICIDA

Ha sido un clásico en los linchamientos de las películas del oeste. Exige que el agresor cuando es único presente una fuerza muy superior a la de la víctima para conseguir su propósito.

Existe un tipo de ahorcadura en la que se produce el colgamiento de un cuerpo ya cadáver para simular un suicidio.

B.4.- JUDICIAL

Todavía persiste en algunos países el ahorcamiento como ejecución por orden judicial. Recordemos al lector el caso de Saddam Hussein⁷. Ha sido denominada muerte por suplicio y se asigna su puesta en marcha al emperador Justiniano.

C.- MECANISMO FISIOPATOLÓGICO

La ciencia ha conseguido identificar realmente como se produce la muerte a través de la constricción del cuello. Explicaremos a continuación los cuatro mecanismos desencadenantes que influyen en mayor o menor medida.

C.1.-ANOXIA ANÓXICA

Como se comentó anteriormente, la anoxia es el déficit total de oxígeno en un tejido (cerebro)⁸ El lazo ocasiona la compresión de la parte superior del aparato respiratorio y de sus estructuras anatómicas (tráquea, laringe,

⁷ El video de la ejecución se puede obtener en youTube

⁸ El término Hipoxia hace referencia al déficit parcial de oxígeno en un tejido

etc.). La lengua y el hioides caen hacia atrás obstruyendo la entrada de aire en las vías respiratorias. De esta forma se impide la llegada de aire al pulmón para que se produzca su incorporación al torrente circulatorio.

2.-ANOXIA ENCEFÁLICA

El lazo en este caso comprime el paquete vascular que transcurre por el cuello (en concreto venas yugulares y arterias carótidas), Según Simonin una presión de 3,5 kg basta para comprimir las arterias carótidas⁹. Conforme la duración de la compresión sea de mayor tiempo se producirán lesiones isquémicas que terminarán con la muerte, hay que tener en cuenta que en pocos minutos se perderá el conocimiento.

3.-INHIBICIÓN REFLEJA

Los senos carotídeos son unas estructuras anatómicas que actúan como receptores en el cuello. La estimulación de estos receptores provoca un mecanismo reflejo a nivel cardiaco con la consiguiente parada de su actividad.

4.- LESIÓN MEDULAR

Este último mecanismo es el que clásicamente es conocido por el vulgo como la “rotura de cuello de los ahorcados”. Una lesión a nivel vertebral puede lesionar de forma irreversible la medula y ocasionar la muerte. Una caída libre o accidental durante el ahorcamiento puede desplazar una o varias vértebras y estas inducir estiramientos, aplastamientos o secciones medulares. No es sin embargo el mecanismo principal.

D -LESIONES PRODUCIDAS POR EL TRAUMATISMO

Tanto los planos superficiales como profundos de los tejidos del cuello sufren presiones y tracciones.

En la parte exterior de la piel se observa una huella de la ligadura o el lazo, situado por encima de la laringe conocida como surco. Podemos distinguir un surco hondo, apergaminado (por la desecación de la dermis postmortem), producido por una soga o cuerda estrecha o rugosa.

Otras veces observamos un surco ancho, suave, extenso, de bordes imprecisos cuando el lazo es un pañuelo o tela.

El surco es único, oblicuo, incompletamente circular, más profundo en el centro del asa.

Encima del surco de ahorcamiento a veces aparece una zona violácea por hipostasis sanguínea que no es vital.

⁹ Simonin, C. “Medicina Legal Judicial” Ed. JIMS 1962 Cap II pg.212

Las lesiones profundas del cuello se concretan en lo siguiente:

-Equimosis en tejido celular sub-cutáneo, en músculos, laringe y retrofaringe.

-Desgarros musculares

-Lesiones carótidas

-Fractura de las astas del hueso hioides, del cartílago tiroides o luxación de los cartílagos aritenoides.

-Lesiones en vertebras (luxaciones, fracturas).Típico de los ahorcamientos judiciales.

A veces se observa una lesión característica denominado línea Argéntica que cuando se objetiva confirma la muerte por ahorcadura a lazo, ya que se produce por la presión que ejerce el lazo sobre las estructuras internas durante un tiempo prolongado.



Figura 3

Línea argéntica

III.- MUERTE POR ESTRANGULACIÓN

En este caso se define como la constricción del cuello mediante la aplicación de una fuerza activa que actúa por intermedio de un lazo, las manos, el antebrazo o cualquier otra estructura rígida.⁶

Es una forma médico legal de asfixia mecánica muy importante, ya que su origen es habitualmente criminal.

La mayoría de autores de la esfera internacional dos grandes grupos, en relación al mecanismo de producción.

Estrangulación a lazo o con ligadura

Estrangulación a mano o con el brazo

A.- ESTRANGULACIÓN A LAZO O CON LIGADURA

En la estrangulación a lazo la constricción del cuello la realiza un lazo (en realidad se puede utilizar cualquier material), apretado por una fuerza extraña al peso del cuerpo. La fuerza constrictora en la ahorcadura actúa generalmente

en la dirección del eje del cuerpo, mientras que en la estrangulación lo hace perpendicularmente al mismo. Estas son las diferencias esenciales con la ahorcadura, de la que debe distinguirse en los casos prácticos, porque ambas variedades de asfixia producen lesiones muy similares.

1.- EN CUANTO A SU ETIOLOGÍA

Se pueden sustentar cuatro tipos de etiologías:

1.1.-ACCIDENTAL

Sucedemuyraravez. Hemostenidoocasióndepresenciarestrangulamientos por engancharse un pañuelo en la puerta de un ascensor sin dar tiempo a la víctima a deshacerse de él.

1.2.-HOMICIDA

Es la causa más frecuente. Es un procedimiento común de infanticidio, pero puede igualmente ser llevado a cabo sobre los adultos, bien por ser cogida la víctima por sorpresa, bien aturdiéndola previamente de un golpe. Como lazo para la estrangulación se emplean pañuelos, toallas, medias, corbatas, cinturones de cuero, cordones eléctricos, cordeles, etc.

1.3.-SUICIDA

Contra lo que se creyó algún tiempo, la estrangulación a lazo suicida es perfectamente posible, aunque infrecuente en España. Lo único que se requiere es algún dispositivo o recurso para sujetar el lazo una vez aplicado al cuello, a fin de que no se afloje al perder la conciencia suicida. Si la víctima soltara el lazo una vez perdida la conciencia se activaría inmediatamente la circulación cerebral desapareciendo la falta de oxígeno.

1.4.-JUDICIAL

La estrangulación a lazo fue usada como suplicio en la antigüedad y ha estado en vigor en España como procedimiento oficial de ejecución de la pena capital para reos civiles, con el nombre de garrote¹⁰, hasta la abolición de la pena de muerte consagrada en el artículo 15 de la Constitución de 1978.

2.- EN CUANTO AL MECANISMO DE LA MUERTE

Se han descrito los siguientes:

Compresión de las vías aéreas (anoxia anóxica): las estructuras del cuello (laringe, tráquea) se comprimen bloqueando el paso del aire. Algunos autores estiman en 15 kg. La fuerza necesaria para que se produzca la obstrucción.

Oclusión de los grandes vasos del cuello (Anoxia encefálica): Venas yugulares y arterias carótidas. Entre 2 y 3,5 Kg son suficientes para interrumpir el flujo venoso de retorno, provocando congestión, cianosis, edema y petequias. La compresión arterial simultánea de ambos lados del cuello provocará una pérdida de conciencia en poco tiempo y la muerte por isquemia.

¹⁰ Todavía se conserva en el Museo de Antropología Médica, Forense, Paleopatología y Criminalística «Profesor Reverte Coma» de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid

Inhibición Neurógena (refleja): Como se comentó anteriormente a nivel carotídeo existen unos receptores (baroreceptores) que si son presionados pueden inducir un enlentecimiento brusco del corazón y su parada.

3.-RESPECTO A LAS LESIONES EN LOS TEJIDOS

Del examen externo interesa el examen del surco de estrangulación:

1. Dirección. Generalmente horizontal
2. Profundidad. Uniforme, marcado en todo el contorno
3. Continuidad. Rodea completamente el cuello
4. Situación. A nivel o debajo del tiroides
5. Número. A menudo múltiple
6. Aspecto del fondo. Casi siempre blando

Del Examen interno se aprecia:

1. Infiltración hemorrágica. Si la muerte asfíctica es lenta, aparecen abundantes petequias en diferentes lugares.¹¹
2. Ruptura óseo-cartilaginosa
3. No se encuentran ni la línea argéntica, ni rupturas en la íntima vascular.

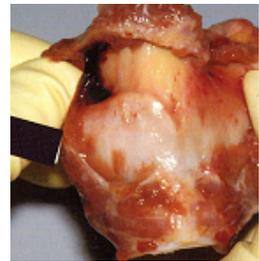


Figura 4 rotura de hueso y cartílago

B.- ESTRANGULACIÓN A MANO, ANTEBRAZO O BRAZO

La muerte, debida a un mecanismo predominantemente asfíctico, tiene lugar por la constricción del cuello producida por la mano u otra parte de la extremidad superior.

La estrangulación a mano es exclusivamente criminal, ya que un sujeto que se constriña el cuello con las manos afloja necesariamente la presión al perder la conciencia, lo que hace imposible el suicidio. Muy a menudo constituye una maniobra infanticida. En los adultos, exige notable desproporción de fuerzas entre agresor y víctima, o haber utilizado algún método previo para disminuir la resistencia. La compresión puede ser realizada por una o las dos manos. El sentido de la misma tiene lugar, ya lateralmente, con lo que se cierra la abertura de la glotis, ya en sentido antero posterior, ejerciéndose la presión sobre la parte frontal de la laringe, cuya luz desaparece o se estrecha considerablemente. Otras veces la compresión se realiza a un nivel más alto, sobre el hioides, dando origen a una retropulsión de la base de la lengua, cerrando el paso del aire.

¹¹ Montiel Sosa, J. "Criminalística" Edit. Limusa 1985 tomo2 Cap.27 pg.190

1.- RESPECTO A LA ETIOLOGÍA

Es siempre homicida, aunque determinadas compresiones accidentales pueden provocar la muerte (extremadamente raras).

2.-EN RELACIÓN AL MECANISMO DE LA MUERTE.

El mismo que el de la estrangulación a lazo (anoxia anóxica, anoxia encefálica, mecanismo reflejo y posible lesión medular)

3.-RESPECTO A LAS LESIONES EN LOS TEJIDOS

En el examen externo se observa:

- 1.- Cuando se utiliza la mano: equimosis pequeñas y redondeadas producidas por el pulpejo de los dedos y excoriaciones producidas por las uñas conocidas como “estigmas ungueales”. Mucho más visibles a las 24 horas del fallecimiento a causa de la desecación de la dermis.
- 2.- Presencia de lesiones contusas en otras zonas corporales, es lo más frecuente, ya que existe una resistencia por parte de la víctima, con lo que la inspección ocular determinará señales de lucha.

En el examen interno:

- 1.- Lesiones cervicales como hematomas en la piel, músculos, glándula tiroidea e incluso en la base de la lengua.
- 2.- Lesiones osteo-cartilaginosas, en hueso hioides y cartílagos laríngeos. El interior de la laringe puede mostrar hemorragias mucosas.
- 3.- Lesiones en las arterias del cuello, fundamentalmente carótidas.

C.- FALSA ESTRANGULACIÓN

Existen algunas maniobras violentas que inducen en el cuello la puesta en marcha del mecanismo de inhibición reflejo anteriormente comentado, típico en el golpe con el borde de la mano sobre la cara lateral del cuello, en estos casos existen pocas huellas exteriores, aunque se pueden apreciar fracturas con infiltración sanguínea del hueso hioides, del cartílago tiroideo y cricoides.

IV.- MUERTE POR SUMERSIÓN

En patología forense la sumersión se define como un mecanismo de muerte ocasionado por respirar debajo del agua o por perder la respiración bajo el agua o un trastorno patológico producido por la introducción de un medio líquido o semilíquido, en las vías respiratorias.^{6,12} Se trata de una variedad de asfixia mecánica desencadenada por la penetración de una materia líquida o semilíquida en las vías respiratorias. Tal materia puede ser el agua (corriente o estancada) o medios distintos de consistencia más o menos fluida: barro, lodo, etc.

¹² Casas Sánchez, J.D. “Manual de Medicina Legal y Forense” Ed. Colex 2000 cap 27 pag. 995

Este tipo de asfixia no requiere la total inmersión del cuerpo. Se distingue, por ello, una sumersión completa, es decir, de todo el cuerpo, y una sumersión incompleta, parcial, que en sus casos más extremos lo es solo de los orificios respiratorios. La última variedad, sin embargo, solo se concibe cuando la víctima ha perdido la conciencia o las fuerzas (sincopes, embriaguez, ataques epilépticos, etc.) y cae de bruces en un charco, sobre un recipiente conteniendo un líquido. En las películas de gansters solemos apreciar escenas en las que se introduce la cabeza de la víctima en un inodoro con la consecuente sumersión parcial.

Se habla de sumersión primaria si la muerte sucede al incidente y de secundaria si el trastorno patológico es el responsable de la muerte un tiempo después.

A.- EN CUANTO A LA ETIOLOGÍA

A.1.-ACCIDENTAL

Se trata de caídas fortuitas en el medio líquido, o también de imprudencias natatorias. En el primer caso, puede tener lugar en aguas profundas como en charcos, con las salvedades apuntadas. El accidente con ocasión de baños en el mar, ríos, piscinas, etc¹³., presenta una curva de frecuencias con una punta estacional correspondiente a los meses veraniegos y un mínimo en los meses invernales.

A.2.-SUICIDA

La sumersión como medio suicida es muy frecuente. Predomina en mujeres y en época de frío. Un rasgo muy característica de estos suicidios consiste en la presencia sobre el cadáver de medios o artilugios utilizados por el suicida para asegurarse de la realización de sus propósitos: ataduras en los pies, pesos en la cintura o al cuello, brazos o manos ligadas, introducción total en un saco, etc.

No es infrecuente advertir un mecanismo combinado, por ejemplo la ingesta de fármacos hipnóticos previos o autolesiones con arma blanca en regiones anatómicas con fácil acceso a vasos arteriales (muñecas, cuello)

A.3.-HOMICIDA

La sumersión criminal no es habitual. Un empujón a la víctima desde el borde de un acantilado o puente, o desde una embarcación, no deja ninguna huella. En cambio, si previamente se aturde a la víctima mediante contusiones craneales o administrándole un hipnótico, será posible la comprobación en el cadáver de tales maniobras. En general, se da más a menudo en los recién nacidos y niños pequeños que en los adultos.

¹³ En el verano de 2015 se registró un gran número de casos en todo el territorio nacional, muchos de ellos por accidentes infantiles

A.4.- JUDICIAL

Tiene un interés exclusivamente histórico, ya que en la actualidad no es empleada la sumersión con este fin en ningún país civilizado.

B.- EN CUANTO AL MECANISMO DE LA MUERTE

Se desarrollan una serie de fases de forma secuencial y en corto intervalo de tiempo; contacto con el medio líquido de forma sorpresiva, a continuación se respira profundamente con un periodo corto (50 segundos) de apnea voluntaria, después se produce una disnea expiratoria refleja de origen central laríngea, a continuación se pierde el conocimiento y el líquido invade las vías respiratorias. En este punto comienzan a aparecer una serie de convulsiones generalizadas con una apnea agónica que termina con una gran inspiración final. Hay que tener en cuenta que el corazón puede seguir latiendo durante dos o tres minutos.

El líquido introducido en las vías respiratorias produce una anoxia anóxica con interrupción del intercambio de oxígeno entre los pulmones y el torrente circulatorio.

¿Qué alteraciones electrolíticas se producen?

- 1.- En agua dulce se produce una hipervolemia y la consiguiente hemólisis, con elevación de los niveles plasmáticos de potasio y descenso de sodio, esta descompensación facilita la arritmia cardiaca con el desarrollo de una fibrilación ventricular.
- 2.- En agua salada se produce un edema pulmonar, con elevación de los niveles de sodio y elevación del hematocrito. Este aumento de la viscosidad sanguínea y la anoxia producen un fallo cardiaco también de consecuencias nefastas.

Como dato anecdótico resaltamos que los bebés tienen un mecanismo de protección reflejo que mantienen tras haber estado introducidos en líquido amniótico durante el embarazo. De esa forma al sumergirse cierran la glotis y evitan la entrada de líquido en las vías respiratorias durante un periodo de tiempo.

C.- EN CUANTO A LAS LESIONES

1.- Examen externo

- Livideces cadavéricas que son de un tono más claro
- Cutis anserina
- Maceración cutánea
- Hongo de espuma, formado por pequeñas burbujas iguales entre sí de color blanco o rosado, que se forman en las ramificaciones bronquiales y aparece tras algunas horas en los orificios respiratorios (nariz y boca) como una pequeña masa

- Lesiones contusas postmortales (estas no tienen relación con el mecanismo que ha producido la muerte) y se producen habitualmente por el desplazamiento del cuerpo dentro del agua y su roce o choque con rocas, riscos, fondos de río u objetos.

2.-Examen interno

- Espuma traqueobronquial
- A veces cuerpos extraños como arena o restos alimenticios.
- Pulmones aumentados de volumen y manchas de Paltauf (de localización subpleural y equimóticas pálidas o azuladas)
- Espasmo laríngeo
- Hemorragia en oído medio y celdas mastoideas

D.-EXÁMENES COMPLEMENTARIOS

La investigación debe completarse con el estudio en los diferentes laboratorios

- 1.- **Examen radiológico.** Útil para el estudio craneal y torácico, con él se puede comprobar la opacidad de los senos paranasales.
- 2.- **Exámenes microscópicos.** Adelgazamiento y ruptura de los septos alveolares en los pulmones. Presencia de cuerpos extraños intraalveolares y de marcadores biológicos como determinados protozoos y diatomeas.
- 3.- **Exámenes bioquímicos.** Determinación de cloruros, Estroncio y flúor sérico y Péptido natriurético auricular.
- 4.- **Exámenes químicos:** contaminantes químicos eventuales del lugar de la sumersión, alcohol etílico, la intoxicación etílica puede favorecer una caída accidental dentro del agua y la pérdida de reflejos para mantenerse a flote o nadar hasta la orilla. La sangre del cadáver para este tipo de análisis debe extraerse de la vena femoral o de grandes vasos.¹⁴

V.- MUERTE POR SOFOCACIÓN

Este último apartado plantea tanto al investigador policial como al médico forense serias dudas en algunos de sus tipos.

La sofocación constituye un grupo aislado de asfixias mecánicas creado un tanto arbitrariamente por Tardieu en su famosa Memoria de 1885, que para él estaría caracterizado plena y suficientemente por la existencia de un signo anatomopatológico común, esto es, de unas equimosis de formas y localización especiales: equimosis puntiformes subpleurales, subpericárdicas, subpericraneales y tímicas. Dicho grupo lo constituía por la oclusión directa de los orificios respiratorios, la compresión de las paredes torácicas y el encierro en un espacio confinado. Se trataría de mecanismos que habitualmente tienen una etiología criminal.

¹⁴ Rajaczkowski, R. E. "Manual de criminalística" Ediciones Ciudad Argentina 1998 Cap.12 pg.236

Tales equimosis se han comprobado en la ahorcadura, estrangulación y sumersión; es decir, que en realidad se observan en todas las formas de asfixias y son debidas a una momentánea y acentuada hipertensión en el sistema de la arteria pulmonar, lo que explica que aparezcan en todas las muertes que se acompañan de tal fenómeno.

Debemos hoy entender por sofocación, siguiendo a Vibert, aquellos casos en que un obstáculo mecánico, diferente de la estrangulación, suspensión y sumersión, interrumpe violentamente la entrada del aire en los pulmones.

A.- TIPOS DE SOFOCACIÓN

Las distintas formas de asfixia incluidas en la sofocación entran dentro de uno de los siguientes epígrafes:

- 1.- Oclusión directa de los orificios respiratorios, (Sofocación durante el colecho¹⁵. Bolsa de plástico sobre la cabeza, cinta adhesiva alrededor de la cara
- 2.- Oclusión directa de las vías respiratorias por cuerpos impactados en la laringe, traquea.
- 3.- Compresión externa toracoabdominal, característico de los derrumbamientos de edificios o por masificación de personas en situaciones de huidas despavoridas.¹⁶
- 4.- Carencia de aire respirable. Este, a su vez, con dos variedades: confinamiento y sepultamiento.

B.-EN CUANTO A LA ETIOLOGÍA

B.1.-ACCIDENTAL

La etiología accidental es la más frecuente. Sobre todo en la infancia, donde es frecuente la ingesta de pequeños objetos que pueden impactar en las vías respiratorias o rodearse la cabeza con materiales impermeables al aire.

B.2.-HOMICIDA

La etiología homicida es menos frecuente, aunque en determinados países se utilizan patrones estereotipados de índole criminal que incluyen mecanismos de sofocación cruentos.

Un caso que plantea sistemáticamente dudas al médico forense es la denominada muerte súbita del lactante, donde el investigador debe, como primera opción, pensar en la etiología criminal. La ausencia de indicios incriminatorios en la inspección ocular y de signos objetivables en el examen externo del cadáver junto a una autopsia blanca, permitirá apoyar la hipótesis de la muerte súbita.

¹⁵ cuando un adulto duerme en la misma cama que un niño pequeño

¹⁶ Recordamos al lector el caso del Madrid Arena

B.3.-SUICIDA

La etiología suicida es excepcional y se han documentado pocos casos.

C.- EN CUANTO A LAS LESIONES

1.-Examen externo

- Buscar equimosis redondeadas o excoriaciones en zona buconasal, propios de sofocaciones de origen homicida. Este mecanismo se aprecia en los grupos de población más débiles como los niños muy pequeños y los ancianos.
- Buscar signos a distancia de la región facial, como signos de defensa o lucha en miembros o tronco.
- Ya en la diligencia del levantamiento se debe ser extremadamente cuidadoso, para no dejar pasar desapercibido aquellos vestigios o indicios de una posible etiología homicida o accidental. Como se indica en la cita de Rougmagnac “no hay malhechor que no deje detrás de él alguna huella aprovechable”¹⁷

2.-Examen interno

- Aparecen los signos normales de asfixia similares a otros mecanismos como el ahorcamiento o la estrangulación.
- En las sofocaciones por cuerpos extraños se hace evidente este en el trayecto respiratorio. No es infrecuente observar en lugares públicos (restaurantes, cafeterías) como alguien de repente se lleva las manos a la garganta e intenta toser desesperadamente. La tos es un mecanismo natural de defensa para expulsar el cuerpo extraño, por lo tanto se debe animar a la persona afectada a seguir tosiendo mientras le sea posible. Cualquier persona medianamente entrenada puede realizar la maniobra de Heimlich¹⁸ para intentar conseguir extraer el cuerpo extraño. Esto evitará una muerte inminente por anoxia.
- El diagnóstico diferencial se plantea con el síndrome de muerte súbita, la aspiración de vómito (que suele ser de tipo agónico), la caída de la lengua hacia atrás en determinados procesos mórbidos o el sepultamiento.



Figura 5 Maniobra de Heimlich

¹⁷ González de la Vega, R. “La investigación criminal” Ed. Porrúa 1999 cap. VII pg.150

¹⁸ La Maniobra de Heimlich, llamada Compresión abdominal es un procedimiento de primeros auxilios para desobstruir el conducto respiratorio, normalmente bloqueado por un trozo de alimento o cualquier otro objeto.

VI.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Casas Sánchez, J.D. "Manual de Medicina Legal y Forense" Ed. Colex 2000 cap 27 pag. 995
- 2.- Gisbert Calabuig "Medicina Legal y Toxicología" Ed. Masson 2004 Cap.37 pg.418
- 3.- González de la Vega, R. "La investigación criminal" Ed. Porrúa 1999 cap. VII pg.150
- 4.- Montiel Sosa, J. "Criminalística" Edit. Limusa 1985 tomo2 Cap.27 pg.190
- 5.- Rajaczkowski, R. E. "Manual de criminalística" Ediciones Ciudad Argentina 1998 Cap.12 pg.236
- 6.- Simonin, C. "Medicina Legal Judicial" Ed. JIMS 1962 Cap II pg.212

CONTUSIONES, CAIDAS Y PRECIPITACIONES

Sánchez, J.A.

CONTUSIONES

Son lesiones producidas por la acción de cuerpos duros de superficie obtusa o roma, que actúan en el organismo por intermedio de una fuerza viva más o menos considerable. La contusión es la lesión traumática más frecuente.

Para Di Maio (2003), la contusión sería *“la lesión producida por un instrumento contundente que golpea el cuerpo o el impacto del cuerpo contra un objeto o una superficie roma”*

Las contusiones se presentan bajo el aspecto de manchas de color rojo oscuro, más o menos extensas constituidas por sangre coagulada o extravasada que infiltra los tejidos.

Los instrumentos contundentes son muy abundantes y por tanto difíciles de establecer una clasificación. Gisbert (2004) los clasifica como:

Instrumentos expresamente contruidos y empleados como agentes de contusión, para la defensa y ataque.

Órganos naturales de defensa y ataque del hombre y animales.

Objetos o instrumentos usados por el hombre con finalidades distintas y que ocasionalmente sirven como armas contundentes.

La fuerza del instrumento contundente puede ejercerse, perpendicularmente en forma de presión o percusión, o en sentido tangencial en forma de frotamiento o actuar los dos mecanismos conjuntamente. Finalmente en algún caso se le puede unir un mecanismo de tracción dando lugar a violencias más complejas.

Las contusiones son lesiones muy frecuentes y por tanto su conocimiento es de gran interés por la información que nos pueden proporcionar.

Según Simonin (1962) las lesiones que provoca la contusión depende fundamentalmente de cuatro causas:

Golpe. Las lesiones por golpe provienen de armas naturales: puño, pie, cabeza, uñas, dientes; de armas improvisadas: bastón, piedra, maza, martillo; de armas preparadas: bastón plomado, puño americano, porra. Si la percusión es geométrica presenta las características del arma empleada, a la que reproduce más o menos fielmente (tacón de zapato, martillo, puño americano, mordedura). Si la percusión es lineal la contusión presenta un aspecto rectilíneo (palo, fusta, objetos contundentes de ángulos agudos).

Si la percusión es difusa, no presenta ningún carácter especial.

Choque. Cuando se produce el encuentro violento del cuerpo contra algún elemento se proyecta hacia un objeto o cuando el objeto animado de fuerza viva se proyecta contra el cuerpo se van a producir una serie de lesiones, a veces difícil de distinguir si son debidas a un golpe o a un choque. Nos hará sospechar de una lesión por choque si tiene una distribución unilateral y por golpe si son diseminadas.

Caída. La veremos con el apartado de precipitación.

Aplastamiento. Presentan como característica la gravedad de las lesiones profundas, y la insignificancia de las lesiones superficiales.

Mordeduras. Se denominan así a las lesiones contusas producidas por los dientes. Se deben a un mecanismo combinado de presión y tracción. Las mordeduras pueden causarlas los animales o el hombre. En el primer caso pueden plantear accidente de trabajo y en el segundo son lesiones dolosas.

Las heridas por mordeduras presentan a lo largo de sus bordes las huellas de los dientes que las han producido, siendo esta su principal característica formal. Suelen ser semilunares, múltiples y a menudo están rodeadas por una zona más o menos contusa y equimótica.

Mordeduras humanas. Presentan forma de herradura de caballo, con pequeñas soluciones de continuidad.

Mordeduras agresivas. Suelen localizarse en lugares descubiertos y más o menos prominentes del cuerpo (orejas, labios, cara).

Mordeduras sexuales. Suelen afectar con más frecuencia a pezones.

Mordeduras de defensa. Se encuentran en la mano del agresor, en caso de agresiones sexuales, estrangulación o lucha.

Mordeduras animales.

Perros. Son las más frecuentes entre las mordeduras animales. Pueden producir arrancamiento cuando se encuentran excitados o simple mordedura cuando se encuentran tranquilos, y en ella solo dejan huella de caninos o de incisivos

Gatos. Producen heridas por los caninos de dimensiones menores que las de los perros, pero más profundas por ser más afilados. Los arrancamientos son muy raros.

Caballos. Suelen ser graves y se producen en antebrazo, mano y cara. Las lesiones tienen la forma de dos semicírculos por su concavidad y no suelen guardar el mismo eje, por los movimientos de lateralidad en la mordida en estos animales. A estas lesiones acompañan a menudo otras de golpeamiento y de arrastramiento.

CLASIFICACIÓN DE LAS CONTUSIONES

Existen una gran variedad de clasificaciones de las contusiones, por lo que vamos a exponer una síntesis de las que alcanzan una mayor difusión desde el punto de vista de los autores de obras de Medicina Legal (Simonin, 1962, Casas, 2000; Di Maio, 2003; Gisbert Calabuig, 2004).

Contusiones propiamente dichas o hematomas sin solución de continuidad. Pueden alcanzar diferentes grados y cuando es un primer grado suele llamársele equimosis. La contusión de segundo grado corresponde a una destrucción de tejido más intensa y la sangre puede coleccionarse en una bolsa (hematoma) formada en los extremos de las fibras lesionadas. En ocasiones el derrame formado no es hemático, hablándose entonces de los derrames serosos de Morrell-Lavallé, de importancia médico-forense por cuanto que aparecen especialmente en los casos de atropello y que fueron descritos por este autor en los traumatismos producidos tangencialmente, sobre regiones como la lumbar o la cara externa del muslo, en que por debajo de la piel hay un plano aponeurótico resistente, lo que da lugar a la formación de una cavidad que se rellena de un líquido viscoso y turbio. En cuanto a su origen se establece que se debe a los restos de reabsorción de un hematoma o que se trate sencillamente de la extravasación del suero sanguíneo, siendo por tanto una linforragia.

Teke (2001), distingue entre hematomas en:

El espesor de los músculos

En las cavidades naturales del organismo

Dentro del organismo (intracraneal, intrahepático..)

Erosiones o contusiones con lesión epidérmica. También llamadas escoriaciones, rozadura, rasguño, arañazo, son las lesiones que afectan más superficialmente, solo a la epidermis en una superficie más o menos extensa, por frotamiento rugoso, arrancamiento o pinzamiento. En el vivo la excoriación genera un líquido de exudación linfático que se convertirá finalmente en una costra. La duración de la cicatrización no suele superar una semana. En el cadáver la dermis se deseca, se apergamina y se vuelve de un color más moreno. Es lo que se llama placa apergaminada.

Las escoriaciones a su vez se subclasifican en:

Escoriaciones por raspado (o rozadura). Como los arañazos

Escoriaciones por fricción. Se emplea este término para definir una lesión por raspado sobre un área extensa del cuerpo (como la espalda).

Escoriaciones por impacto (presión). Se producen cuando la fuerza se transmite en dirección perpendicular a la piel, aplastándola generalmente sobre una prominencia ósea. Pueden ocurrir cuando el cuerpo se desploma sobre el suelo.

Escoriaciones figuradas. Son una variedad de escoriaciones en la que la forma del objeto, o el patrón de un objeto intermedio como la ropa, se imprime en la piel subyacente al punto de impacto.

La localización de las escoriaciones tiene una gran importancia en la investigación ya que nos pueden indicar que tipo de agresión se ha producido, por ejemplo las erosiones en el cuello pueden indicar estrangulación, en los genitales atentado al pudor, en el ano atentado pederástico, o alrededor de los orificios nasales sofocación.

Su forma, distribución y dirección nos indican también su mecanismo de producción. Los arañazos se suelen presentar como excoriaciones lineales, en forma de surco y las incrustaciones que pueden ser de cualquier materia, una de las más frecuentes es la tierra o arena, debemos buscarlas cuidadosamente, en su caso utilizando una lupa potente.

Es difícil saber si la erosión se ha producido antes o después de la muerte, cuando está en un momento cercano a ella. En general se admite que se ha producido antes de la muerte cuando presenta costra y esta no se encuentra en una zona de declive, donde se sitúan las livideces cadavéricas.

Heridas contusas. También denominadas laceraciones, se producen por objetos romos, con solución de continuidad dermo-epidérmica, y se dan con mayor frecuencia sobre prominencias óseas. Afectan a zonas extensas con mortificación y necrosis de los tejidos, de modo que aunque la piel en principio puede estar intacta, acaba necrosándose.

Petequias. Equimosis de pequeñas dimensiones, reunidas a menudo en conjuntos o agrupaciones, pueden denominarse también como *punteado hemorrágico*

Bolsa sanguínea. Es un hematoma de mayores dimensiones formando una acentuada prominencia en la piel.

CONTUSIONES PROFUNDAS

Ocurren en zonas donde la piel es elástica sin planos óseos subyacentes, lo que puede dar lugar a lesiones internas en órganos.

IMPORTANCIA EN LA INVESTIGACION CRIMINAL

Según el lugar donde se sitúan. Las erosiones y excoriaciones se encuentran de ordinario en partes descubiertas y asequibles, mas especialmente sobre partes salientes, debajo de las cuales hay resistencias óseas. Puede proporcionar información sobre:

Atropellos. La localización de las erosiones indica la posición del individuo al ser atropellado y la dirección que llevaba el vehículo.

Arrastramientos. Producen rasguños extensos y profundos que señalan la dirección de arrastre del vehículo.

Sofocación. En este caso se ven erosiones y excoriaciones producidas por las uñas que se localizan alrededor de nariz y boca. (imagen 1)

Estrangulación a mano. También las erosiones localizadas en cuello tienen gran valor. En los casos de infanticidio por este mecanismo se plantea a veces la necesidad de distinguir las erosiones de tal origen con las que haya producido la parturienta que libra sin auxilio, cuando intenta extraer el feto. En este último caso la concavidad de los estigmas está dirigida hacia arriba. En la estrangulación la concavidad es lateral.

Agresiones sexuales. Las agresiones sexuales en general dan lugar a erosiones próximas a los órganos genitales, pero también a distancia al tratar de sujetar los brazos y alrededor de la boca para que no grite.

Riñas. Se producen señales diversas de defensa y lucha, bajo la forma de excoriaciones distribuidas irregularmente por todo el cuerpo.

Según la forma. La forma de las erosiones puede ser irregular, que no informan sobre el objeto que las ha producido o figurada en cuyo caso permiten a veces establecer que instrumento las produjo. Entre ellas se encuentran:



Erosiones por ruedas de vehículos. Suelen ser de forma rectangular alargada, a veces con los dibujos de las ruedas.

Imagen 1. Equimosis, erosiones y excoriaciones producidas en la mucosa labial por la presión de la mano sobre la boca en maniobras asfícticas¹⁹.

Erosiones en forma de cinta. Son producidas por látigos, bastones, etc.

Erosiones en forma de suela de calzado. Debidas a pateamiento y puntapiés. Si corresponde al tacón tienen forma de herradura.

Erosiones cuadrangulares. Reproducen la superficie contundente del instrumento, como ocurre con los martillos.

Erosiones lineales. Cuando son múltiples, finas, paralelas y equidistantes entre sí, debe pensarse en la acción de las garras de animales.

Arañazos. Son las erosiones que mayor número de veces motivan actuaciones médico-legales. Se les llama también estigmas ungueales y son el resultado de la acción traumática de las uñas. Pueden ser:

¹⁹ Imágenes cedidas por el Dr. E. Dorado

Excoriación lineal. Delgada, de forma arqueada, reproduce el borde la uña, se denomina también estigma ungueal.

Arañazo. Excoriación delgada, alargada, más o menos profunda que corresponde a la uña que resbala tangencialmente sobre la piel.

Excoriaciones con rasguño. La lesión más o menos larga, tiene un borde inicial ligeramente convexo y uno terminal ligeramente cóncavo mientras que los bordes laterales, rectilíneos, son poco netos. Se produce cuando la uña, después de haber profundizado ligeramente en la piel, resbala con fuerza.

La importancia de los arañazos radica además de en su localización tanto en agresor como víctima, en la posibilidad de que haya quedado algún resto de piel bajo la uña de uno u otro, por lo que hay que ser cuidadoso y proteger estos posibles vestigios, ya que pueden ser muy valiosos para el estudio del ADN

Según el instrumento utilizado. El tamaño de las erosiones y excoriaciones varía con el instrumento y modalidad de producción, por lo que sirve en ocasiones para la identificación de aquel.

EQUIMOSIS

Las equimosis, que como hemos señalado son la principal manifestación de las contusiones tienen una gran importancia en el estudio de las lesiones, ellas nos indican el punto donde se ha producido la violencia (choque, caída, golpe..), puede también manifestar la forma del objeto que ha producido la violencia y también para estimar la fecha aproximada de la violencia.

González (2011), señala que las equimosis son contusiones superficiales con integridad de la piel, en el que el traumatismo produce una dislaceración de los vasos sanguíneos y linfáticos, con extravasación hemática que da lugar a una sufusión en los planos subcutáneos.

La extensión e importancia van a depender del arma empleada, violencia del golpe, la riqueza en vasos de la región, de la laxitud del tejido (párpados, escroto, labios), de la presencia de un plano óseo subyacente, de la fragilidad de los vasos (patologías o alteraciones en determinadas enfermedades).

En ocasiones puede existir un traumatismo y no producirse la equimosis, si este asienta a nivel abdominal, también en casos de grandes hemorragias, puede no llegar a producirse.

La mayoría de las veces la equimosis se produce en el lugar del impacto, pero a veces pueden producirse a cierta distancia, como la equimosis palpebral en la fractura de base de cráneo o por un golpe producido en la frente.

Forma de las equimosis

Igualmente es muy variable dependiendo del instrumento y del modo como haya sido manejado. Las más frecuentes son:

Redondas. Son las más frecuentes por el golpe de un objeto romo más o menos redondeado.

Alargadas (consecutivas a golpes con botones, palos, cinturones, látigos)

Cuadrangulares (reproducen la forma de la superficie contundente: martillo).

Digitadas. Son debidas a presiones violentas de los dedos y dibujan la forma de estos. A veces no se dibujan los dedos, sino marcas más difusas que corresponden a la presión de las manos en brazos cuando se trata de sujetar a una persona. (Imagen 2)



Imagen 2. Contusiones (equimosis) por presión en el brazo al tratar de sujetar a una persona¹.

Evolución

Los contornos de las contusiones son netos al principio, pero esto se pierde pronto, difuminándose con el paso del tiempo por la difusión de la sangre. Igualmente el color evoluciona con el tiempo. Primero es de un color rojo lívido o rojo oscuro y en los días siguientes se va volviendo de una tonalidad más oscura, casi violáceo negruzca, para virar al azulado, al verde y finalmente al amarillo cada vez más pálido hasta desaparecer. El color es más marcado en el centro que en la periferia.

Debemos diferenciar dos excepciones en los colores hemáticos evolutivos: las equimosis subconjuntivales que no cambian de color y las equimosis subungueales que pueden oscurecerse pero continúan así hasta desaparecer por el cambio ungueal.

Duración

La duración depende de:

Superficialidad y extensión de la contusión

Laxitud del tejido celular subcutáneo

Edad del sujeto: la reabsorción es más lenta cuanto mayor es el sujeto

Estado de salud del traumatizado

Profundidad de la extravasación sanguínea

Localización de la extravasación: que está en relación con la vascularización de la región. Los que más tardan son las equimosis subconjuntivales y subungueales.

Diversos autores han tratado de establecer la duración de las equimosis aunque solo se puede establecer de forma aproximada dado la variabilidad de factores ya señalados anteriormente que pueden influir en su evolución: se exponen a continuación los valores dados por algunos autores. (Sánchez y Pera, 2014)

Rojo oscuro. Equimosis de pocos momentos u horas.

Negrusco. De 2 a 3 días (TOURDES)

Azul. De 3 a 6 días (TOURDES), de 5 a 6 días (ASCARELLI), de 2 a 3 días (DEVERGIE).

Verdoso. De 12 a 17 días (TOURDES), de 7 a 12 días (ASCARELLI), de 5 a 7 días (DEVERGIE).

Amarillo. Más de 17 días (TOURDES), de 15 a 20 días (ASCARELLI), de 7 a 8 días (DEVERGIE).

Importancia en la Investigación Criminal.

Poseen un extraordinario interés en la investigación criminal, aunque no tengan interés clínico, dado que proporcionan los datos más valiosos para la reconstrucción de los hechos en cuyo desarrollo se produjeron las equimosis. Su diagnóstico, implica el análisis de sus caracteres con relación a los diversos aspectos peculiares de los traumatismos contundentes.

Equimosis verdaderas o falsas

En el vivo. Existen dos causas de error: que una contusión no produzca equimosis y que aparezca equimosis en ausencia de contusión.

Las contusiones sin equimosis pueden suceder:

Porque los vasos sanguíneos resistan el impacto sin desgarrarse

Porque exista una rotura cardiaca y no llegue sangre a la periferia tras el traumatismo.

Porque el instrumento contundente esté envuelto en un cuerpo blando que suavice la aspereza del golpe.

Las equimosis sin contusiones se deben a la existencia de enfermedades en las que se producen equimosis espontáneas. Entre ellas figuran las diátesis hemorrágicas, escorbuto, eritema nodoso, intoxicación fosforada, enfermedades orgánicas del sistema nervioso (meningitis aguda, ictus), procesos convulsivantes, etc.

En el cadáver.

Equimosis asfícticas. La confusión es difícil porque se trata de manchas de pequeñas dimensiones que se distribuyen en un territorio muy delimitado, como es la cara.

Equimosis patológicas. Aquellas que se producen por una enfermedad de las que hemos citado. Tienen como característica fundamental su pequeño tamaño y diseminación por toda la superficie corporal.

Coloraciones seudoequimóticas. Son los cambios de coloración que se producen en el cadáver y que a veces pueden dar lugar a confusión

Manchas cianóticas. Aparecen en el rostro y más raramente en la región del cuello en casos de muerte por insuficiencia cardiorrespiratoria aguda. Por su localización se prestan a confundirse con violencias mecánicas de sofocación y estrangulación.

Livideces cadavéricas. No deben confundirse por los siguientes caracteres: están ligadas al decúbito, por lo que solo se forman en los territorios declives; no son prominentes, la sangre no está extravasada, no hay laceración ni fenómenos inflamatorios reaccionales, la inhibición sanguínea hipostática desaparece al lavar las livideces con agua destilada. En ocasiones se rompen los capilares por presión hidrostática y aparecen manchas que podrían confundirse con las equimosis. Se diferencian de ellas en que: son puntiformes, petequiales, múltiples, superficiales, y radican siempre en zonas de máxima presión hidrostática.

Manchas de putrefacción. Las modificaciones de color debidas a los procesos de putrefacción incipiente, toman el aspecto de equimosis en un examen superficial. Se trata de una hemólisis postmortal de la sangre que pone en libertad la hemoglobina. La posibilidad de confundir la mancha verde con un hematoma en fase de reabsorción es muy remota, en cualquier caso la incisión de esta zona despeja toda duda al no haber extravasación alguna.

Equimosis vitales y postmortales

Los traumatismos contusos aplicados a cadáveres pueden dar lugar a equimosis por rotura de los vasos ingurgitados cuando ocurre en zonas declives. Para hacer el diagnóstico diferencial deberemos incidir en la zona equimótica y examinar los caracteres de la sangre extravasada. (Imagen 3)



Imagen 3. Corte sobre la equimosis para comprobar el infiltrado de sangre en los tejidos¹.

Las características de las equimosis vitales son:

Equimosis vitales. Si la equimosis se produjo en vida la sangre se habrá infiltrado por las mallas de tejido celular; aparecerá fuertemente coagulada y adherida al tejido celular por lo que no es posible desprenderla ni eliminarla, ni aun procediendo a un lavado sostenido con agua.

Equimosis postmortales. Cuando es postmortal la sangre aparece fluida o cuando está coagulada lo está débilmente.

Topografía de las equimosis

Normalmente aparecen en la zona contundida, pero no debemos olvidar que en ocasiones puede aparecer a distancia cuando la sangre migra a través de espacios libres de la región. Las más frecuentes son las equimosis orbitarias en fracturas de base de cráneo o por golpe en zona frontal.

Numero de equimosis y traumatismos

Normalmente coinciden, pero pueden existir causas de error como son: un objeto irregular que puede dar lugar a varias equimosis en un solo golpe; un objeto contundente que golpea varias veces en el mismo sitio, y solo da una equimosis.

HERIDAS CONTUSAS

También denominadas laceraciones reúnen las características de la erosión cutánea, de la equimosis y de una herida por desgarró, son producidas por instrumentos contundentes, en las que, además de la acción contusiva, superficial o profunda, tiene lugar una solución de continuidad de la piel, cuya elasticidad es vencida por la acción del instrumento.

Caracteres de las lesiones.

La forma de estas lesiones es irregular, estrellada o redondeada y los bordes son delgados, recortados o dentados, apareciendo una erosión marginal apergaminada alrededor de ella. Según la dirección que golpea el instrumento encontramos:

El instrumento golpea perpendicularmente. La herida es irregular, con los bordes dentados. El tejido subcutáneo se desgarró más extensamente que la piel, por lo que los bordes están despegados. Aparecen además excoriados y equimosis. La profundidad es variable y el fondo desigual, con ciertos elementos que permanecen a manera de puente entre las paredes de la herida. Esta característica se usa para diferenciar la laceración o desgarró de una herida incisa, que carece de estos puentes de unión.

El instrumento golpea oblicuamente. Observamos un mayor despegamiento de los bordes de la herida, despegamiento que a veces asume extensiones notables. El despegamiento de la piel puede combinarse con laceraciones dando lugar a colgajos irregulares con la superficie profunda muy desigual.

El instrumento golpea produciendo un aplastamiento. La piel se distiende al ser aplastada entre la potencia vulnerante y un borde óseo subyacente, se suelen producir heridas alargadas y bastante regulares, que toman el aspecto de hendiduras lineales.

Las heridas contusas no suele presentar problemas de diagnóstico diferencial con las heridas, con un examen cuidadoso despejaremos cualquier duda.

CAÍDA Y PRECIPITACION

CAIDA: La caída se podría definir como la consecuencia de la pérdida súbita del equilibrio, por una desviación incorregible del centro de gravedad que hace que la persona se derrumbe contra el suelo.(Ruiz, 2014)

Aquella que se produce en el mismo plano de sustentación del sujeto, es decir cae al suelo desde su altura. La precipitación supondría un desplome desde una altura muy superior al plano del suelo. Desde un punto de vista médico-legal se distingue:

Caída simple o estática. No existe ningún componente dinámico extraño a la caída; no suele conducir a la muerte.

Caída complicada. A la caída se le añade otro componente lesivo que complica la violencia traumática y agrava sus consecuencias. Por ejemplo al caer la víctima sobre el agua, sobre el fuego, etc.

Caída fásica. La caída tiene lugar en dos momentos sucesivos

Caída acelerada. A los efectos de desplome del cuerpo se añade un componente dinámico debido a la velocidad que aumenta la fuerza viva.

Caída postmortal. Es una posibilidad a tener en cuenta

Lesiones de la caída. Las lesiones se suelen localizar en las partes más salientes del cuerpo, las más frecuentes se suelen localizar en el cráneo que al golpear con el suelo como si se tratara de un proyectil puede fracturarse y sufrir hemorragias meníngeas, cerebrales, contusión etc. Otras lesiones también frecuentes suelen producirse en hombros, caderas, rodillas, caderas, maléolos, el cuello del fémur en ancianos, en las extremidades superiores que se extienden para amortiguar los efectos de la caída. Estos efectos se agravan con la edad. (Imagen 4)



Imagen 4. Lesión por caída¹.

PRECIPITACIÓN: La precipitación se diferencia con la caída por la altura porque el plano de caída es mucho más bajo que el de sustentación del sujeto.

La precipitación accidental es la más común. Se incluyen accidentes de trabajo, industrial o agrícola. Los niños también sufren caídas desde balcones o ventanas, Otro tipo de personas que pueden precipitarse son los enfermos delirantes.

La precipitación también se produce con ánimos suicidas desde edificios de gran altura, puentes, etc.

El homicidio por este mecanismo no suele ser frecuente, y solo cuando hay una gran desproporción de fuerza como ocurre en los niños.

Lesiones de la precipitación. Thoinot (1927) las resume de la siguiente forma: “piel intacta o poco afectada; destrozos internos muy graves, consistentes en fracturas del esqueleto, roturas de parte blandas y sobretodo de vísceras ofreciendo las más variadas combinaciones.

Lesiones cutáneas. La piel suele estar íntegra o casi íntegra (imagen xx) que contrasta con la gravedad de las lesiones internas. Las pocas lesiones que se encuentran consisten en excoriaciones, equimosis y heridas contusas. Si el cuerpo tropieza con otros elementos lesivos bien en su caída o en el suelo pueden producirse heridas cortantes, o corto-punzantes.

Lesiones esqueléticas. Las lesiones de la precipitación varían según la modalidad. Se pueden distinguir:

Precipitación sobre extremidad superior y cabeza. Encontraremos prevalentemente lesiones craneoencefálicas, siendo característico el estallido del cráneo “en saco de nueces”

Precipitación sobre la extremidad inferior. Prevalecen las lesiones óseas de las extremidades inferiores y de la pelvis. Se describe en este tipo de precipitaciones el signo de la cuádruple fractura: corresponderían las fracturas a las dos extremidades inferiores a la altura del tercio inferior de la pierna, mientras que en extremidades superiores corresponderían a fracturas en el tercio medio de los húmeros, aunque también pueden localizarse en antebrazo y muñecas. Muy frecuente también es la luxación de las vértebras que pueden acompañarse de lesiones de la médula graves o mortales.

En ambos tipos de precipitación se suelen encontrar luxaciones, fracturas craneales circunscritas alrededor del orificio occipital, siendo más frecuentes en las caídas sobre los pies al transmitirse, a lo largo de la columna vertebral, el impacto del choque que produce finalmente el hundimiento de un fragmento del occipital. También en ambos tipos de precipitaciones son muy frecuentes y de modo especial en la caída sobre los pies las fracturas de las vértebras. Las fracturas suelen localizarse en la región dorsolumbar, aunque pueden afectar a todas las vértebras. Gran importancia tienen las fracturas por aplastamiento: los cuerpos vertebrales sobre los que se ofrece una fuerte compresión, mientras la columna sufre una flexión anterior forzada, se aplastan más fuertemente hacia delante que hacia atrás con lo que toman una forma de cuña de vértice anterior. Suelen acompañarse de luxaciones en cuyo caso las lesiones medulares son la regla.

Precipitación lateral del cuerpo. Son típicas las fracturas de las costillas, pudiendo coexistir con fracturas vertebrales. También se pueden acompañar fracturas del cráneo, pelvis, etc.

Lesiones viscerales. En todas las modalidades de precipitación son frecuentes las roturas de vísceras torácicas y abdominales, siendo las más habituales de hígado, encéfalo y bazo, pero tampoco son raras las de pulmones, riñones u otras vísceras.



Imagen 5. Lesión cutánea en un precipitado¹.

DIAGNOSTICO MEDICO-LEGAL ENTRE SUICIDIO HOMICIO O ACCIDENTE

Dependiendo del tipo de lesiones y del instrumento empleado podremos pensar si la muerte se ha producido por un mecanismo suicida, homicida o accidental.

Las lesiones por instrumentos contundentes tales como hacha o martillo, son generalmente homicidas

La precipitación, salvo raras excepciones, se debe a un accidente o a un suicidio.

La caída, el choque y el atropello, son generalmente accidentales. Podemos encontrar lesiones lineales (caída sobre el borde de una acera), hundimiento triangular del cráneo (caída sobre una piedra puntiaguda). (Imagen 6)

Cuando existen una combinación de golpes y caída, por ejemplo al pie de una escalera, la interpretación puede ser más difícil, ya que puede tratarse de la simulación de un accidente cuando en realidad se trata de un homicidio. En estos casos la observación cuidadosa del lugar de los hechos, sobre todo las manchas de sangre, pueden sernos de ayuda para dilucidar el caso.

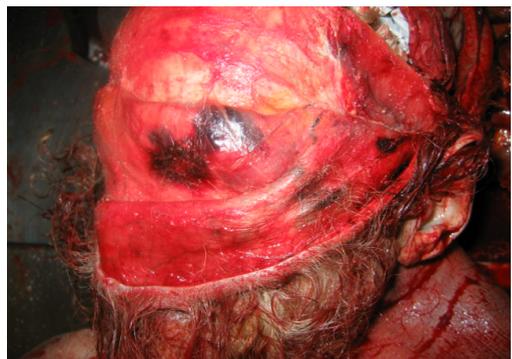


Imagen 6. Contusiones en la cabeza en atropello¹.

RESUMEN

Se exponen en las tablas I a IV, resumidas las principales características de las contusiones, incluida la caída y precipitación.

TABLA I

CONTUSIONES				
INSTRUMENTOS CONTUDENTES (CLASIFICACION)				
Instrumentos expresamente contruidos y empleados como agentes de contusión, para la defensa y ataque.	Órganos naturales de de-fensa y ataque del hombre y animales.		Objetos o instrumentos usados por el hombre con finalidades distintas y que ocasionalmente sirven como armas contudentes	
LESIONES SEGÚN CAUSA DE LA CONTUSION				
LESIONES POR GOLPE				
Provocadas por armas naturales (puño, pie, cabeza..)	Provocadas por armas improvisadas (bastón, piedra, maza.)		Provocadas por armas preparadas (puño americano, porra, ..)	
Pueden presentar las características del arma empleada				
LESIONES POR CHOQUE				
Difíciles de distinguir de las lesiones por golpe, sospecharemos de una lesión por choque si tiene una distribución unilateral y por golpe si son diseminadas				
LESIONES POR CAIDA				
Simple	Complicada	Fásica	Acelerada	Postmortal
No existe ningún componente dinámico extraño a la caída, no suele conducir a la muerte.	Se le añade otro componente lesivo que complica la violencia traumática.	Tiene lugar en dos momentos sucesivos.	A los efectos de desplome del cuerpo se añade un componente dinámico debido a la velocidad que aumenta la fuerza viva.	Es una posibilidad a tener en cuenta.
Las lesiones suelen afectar a las partes salientes del cuerpo: cráneo, hombros, caderas, rodillas..				
LESIONES POR APLASTAMIENTO				
Gravedad de las lesiones profundas, insignificancia de las superficiales.				
LESIONES POR MORDEDURAS				
Presentan a lo largo de sus bordes las huellas de los dientes que las han producido, siendo esta su principal característica.				
Mordeduras humanas			Mordeduras animales	
Agresivas	Sexuales	De defensa	Perro, gato, caballo.....	
Se localizan en lugares descubiertos y prominentes.	Afectan con más frecuencia a pezones.	Se encuentran en la mano del agresor.	Las características dependen del tipo de animal.	

TABLA II

CONTUSIONES			
CLASIFICACION DE LAS CONTUSIONES			
CONTUSIONES PROPIAMENTE DICHAS			
<u>Equimosis</u>		<u>Hematoma</u>	
Existe poca destrucción del tejido		Mayor destrucción de tejido, sangre que se colecciona en la lesión	
EROSIONES			
<u>Por raspado o rozadura</u>	<u>Por fricción</u>	<u>Por impacto</u>	<u>Figuradas</u>
Tipo arañazo	Se caracteriza por raspado en una área extensa del cuerpo	La fuerza se transmite en una dirección perpendicular a la piel	La forma del objeto o la ropa se imprime en la piel en contacto
HERIDAS CONTUSAS			
Llamadas laceraciones, se producen por objetos romos, con solución de continuidad.			
PETEQUIAS			
Son equimosis de pequeñas dimensiones, reunidas a menudo en conjuntos o agrupaciones, también se denominan <i>punteado hemorrágico</i>			
BOLSA SANGUINEA			
Hematoma de mayores dimensiones formando una acentuada prominencia en la piel			
IMPORTANCIA EN LA INVESTIGACION			
Según el lugar donde se sitúan			
Atropellos	La dirección de las erosiones indica la posición del individuo al ser atropellado y la dirección que llevaba el vehículo.		
Arrastramientos	Rasguños extensos y profundos que señalan la dirección de arrastre del vehículo		
Sofocación	Erosiones y excoriaciones producidas por las uñas que se localizan alrededor de nariz y boca.		
Estrangulación a mano	Erosiones localizadas en cuello.		
Agresiones sexuales	Erosiones próximas a los órganos genitales, pero también a distancia al tratar de sujetar los brazos y alrededor de la boca para que no grite		
Riñas	Excoriaciones distribuidas irregularmente por todo el cuerpo.		

Según la forma	
Por ruedas de vehículos	Suelen ser de forma rectangular alargada, a veces con los dibujos de las ruedas
Forma de cinta	Látigos, bastones
Forma de suela de calzado	Pateamiento, puntapiés..
Cuadrangulares	Reproducen la superficie contundente del instrumento, como ocurre con los martillos.
Lineales	Cuando son múltiples, finas, paralelas y equidistantes entre sí, debe pensarse en la acción de las garras de animales.
Arañazos	Excoriación lineal o delgada. Producido por las uñas;
	Arañazo. Excoriación delgada, alargada, más o menos profunda que corresponde a la uña que resbala tangencialmente sobre la piel
	Rasguño. Se produce cuando la uña, después de haber profundizado ligeramente en la piel, resbala con fuerza.

TABLA III

CONTUSIONES		
EQUIMOSIS		
Forma de la equimosis		
Redonda	Las más frecuentes, producidas por impactos de objetos romos.	
Alargada	Golpes con botones, palos, cinturones, látigos	
Cuadrangulares	Golpes con martillo u otro objeto cuadrangular	
Digitadas	Por presión de los dedos	
Data		
Rojo oscuro	Pocos momentos u horas	
Negruczo	2-3 días	
Azul	Según autores de 2 a 6 días	
Verde	Según autores de 7 a 17 días	
Amarillo	Según autores de 7 a 20 días.	
Equimosis verdaderas o falsas		
En el vivo	Contusión sin equimosis	Porque los vasos sanguíneos resistan el impacto sin desgarrarse
		Porque exista una rotura cardiaca y no llegue sangre a la periferia tras el traumatismo.
		Porque el instrumento contundente esté envuelto en un cuerpo blando que suavice la aspereza del golpe.
	Equimosis sin contusión	Debidas a enfermedades en las que se producen equimosis espontáneas. (diátesis hemorrágicas, escorbuto, eritema nodoso,..)

En el cadáver	Equimosis asfícticas	Manchas de pequeñas dimensiones que se distribuyen en un territorio muy delimitado	
	Equimosis patológicas	Producidas por una enfermedad. La característica fundamental es su pequeño tamaño y diseminación por toda la superficie corporal.	
	Coloraciones seudoequimóticas	Manchas cianóticas	Aparecen en el rostro por muerte por insuficiencia cardiorrespiratoria aguda
		Livideces cadavéricas	Es un fenómeno cadavérico y se producen en partes declives.
Manchas de putrefacción	En el comienzo de la putrefacción, empiezan con una coloración verde. Difícilmente se confunden con equimosis.		
HERIDAS CONTUSAS			
Caracteres de las lesiones			
Golpe perpendicular	Herida irregular, bordes dentados, despegados, excoriados y equimosis. Profundidad es variable y el fondo desigual, con puentes de unión que unen los bordes.		
Golpe oblicuo	Mayor despegamiento de los bordes de la herida		
Golpe con aplastamiento	Se suelen producir heridas alargadas y bastante regulares, que toman el aspecto de hendiduras lineales.		

TABLA IV

PRECIPITACION	
Lesiones cutáneas	
La piel suele estar íntegra o casi íntegra que contrasta con la gravedad de las lesiones internas.	
Lesiones esqueléticas	
Precipitación sobre extremidad superior y cabeza	Lesiones craneoencefálicas, siendo característico el estallido del cráneo "en saco de nueces"
Precipitación sobre la extremidad inferior	Prevalecen las lesiones óseas de las extremidades inferiores y de la pelvis. Signo de la cuádruple fractura: extremidades inferiores y superiores.
Precipitación lateral del cuerpo	Fracturas de las costillas, vertebrales, cráneo, pelvis, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Casas Sánchez, J.D., Rodríguez Albarrán, M.S. (2000): Manual de Medicina Legal y Forense. Editorial Colex. Madrid.
- Di Maio, V., Suzanna, E.D. (2003): Manual de Patología Forense. Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- Gisbert Calabuig, J. A. Villanueva, E. (2004): Medicina Legal y Toxicología (6ª edición). Editorial Massón, Barcelona.
- González, J. (2011). Estudio médico-legal de las contusiones y de las heridas contusas. Signos de defensa y lucha. Lesiones por mordedura humana y animal. En: Delgado S. (2011). Tratado de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Patología y Biología Forense. Editorial Bosch, Barcelona.
- Ruiz, M. (2014). Estudio médico-legal de la caída, la precipitación y las contusiones. En: Manual de Medicina Legal y Forense para estudiantes de Medicina. Editorial Elsevier. Barcelona.
- Sánchez, J.A., Pera F. (2014). Estudio médico-forense de las contusiones, caídas y precipitaciones. En: Sánchez, J.A. (2014). Medicina Legal y Forense. Editorial Tirant Lo Blanch, Valencia
- Simonin C. (1962). Medicina Legal Judicial. Editorial Jims, Barcelona.
- Teke. A. (2001). Medicina Legal. Editorial Publicaciones Técnicas Mediterráneo, Santiago de Chile.
- Thoinot, L. (1927). Tratado de Medicina Legal. Salvat Editores, Barcelona.

GRANDES CATÁSTROFES.ORDENAMIENTO LEGAL. TIPO DE ACCIDENTES Y PLAN GENERAL DE ACTUACIÓN. EL EQUIPO DE NECROIDENTIFICACIÓN.

M^a Elena Labajo González, Bernardo Perea Pérez,
José Antonio Sánchez Sánchez.

1. Grandes catástrofes. Ordenamiento legal.

Las grandes catástrofes en nuestro país adolecen de un plan de tratamiento y adecuación a la realidad actual. Hasta hace poco tiempo en que eran bastante infrecuentes y se limitaban a los desastres naturales como terremotos, lluvias torrenciales, huracanes, erupción de volcanes... etc., han pasado a afectar personas que viven en grandes áreas urbanas, y que usan los medios de transporte cada vez con mas asiduidad. Los accidentes aéreos, los choques de trenes, los atentados con coche bomba, los choques de numerosos vehículos a alta velocidad en las autopistas, barcos que se hundan y un largo etcétera de desgracias han pasado a formar parte de nuestra vida cotidiana, teniendo todos ellos un elevado índice de siniestralidad. Este elevado número de víctimas junto con otra característica común a estos accidentes que es la gran destrucción que producen en el cuerpo humano, hacen que la identificación en estos casos sea especialmente compleja pues a la violencia del accidente se suelen añadir los efectos del fuego o la acción de productos químicos corrosivos.

Nuestro ordenamiento legal recoge lo que se refiere a Grandes Catástrofes en la Ley 2/1985 de 21 de Enero sobre Protección Civil y en el Real Decreto 1378/1985 de 1 de Agosto sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo catástrofe o calamidad pública.

Los textos citados la Ley de Protección Civil y el Real Decreto sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo catástrofe o calamidad pública, planifica la actuación de una forma genérica, sin entrar en detalles operacionales en cuanto a identificación de víctimas en el área del desastre.

Hemos de irnos a la Ley de Enjuiciamiento Criminal en lo que respecta a la identificación de las víctimas que dispone lo siguiente: (artículos 340 a 343).

Artículo 340. Si la instrucción tuviere lugar por causa de muerte violenta o sospechosa de criminalidad, antes de proceder al enterramiento del cadáver o inmediatamente después de su exhumación, hecha la descripción ordenada en artículo 335 se identificará por medio de testigos que, a la vista del mismo den razón satisfactoria de su conocimiento.

Artículo 341. No habiendo testigos de conocimiento, si el estado del cadáver lo permitiere, se expondrá al público antes de practicarse la autopsia,

por tiempo a lo menos de veinte y cuatro horas, expresando en un cartel, que se fijará a la puerta del depósito de cadáveres, el sitio, hora y día en que aquel se hubiese hallado y el Juez que estuviese instruyendo el sumario, a fin de que quien tenga algún dato que pueda contribuir al reconocimiento del cadáver o al esclarecimiento del delito y de sus circunstancias lo comunique al Juez instructor.

Artículo 342. Cuando a pesar de tales prevenciones no fuere el cadáver reconocido recogerá el Juez todas las prendas del traje con que se le hubiese encontrado, a fin de que puedan servir oportunamente para la identificación.

Artículo 343. En los sumarios a que se refiere el artículo 340, aun cuando por inspección exterior pueda presumirse la causa de la muerte, se procederá a la autopsia del cadáver por los Médicos forenses, o en su caso, por los que el Juez designe, los cuales, después de describir exactamente dicha operación, informarán sobre el origen del fallecimiento y sus circunstancias.

En ninguna de las disposiciones anteriores se especifica quien debe encargarse de las tareas de identificación, en el caso de que ocurra una gran catástrofe, que como señalábamos anteriormente es un acontecimiento “ que requiere disposiciones especiales para ser resuelto”.

Más recientemente han sido publicados en el BOE:

- Real Decreto 1123/2000, de 16 de junio, por el que se regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres.
- Real Decreto 285/2006, de 10 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1123/2000, de 16 de junio, por el que se regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres.
- Real Decreto 32/2009, por el que se aprueba el Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples.

2. Tipo de accidentes.

La palabra catástrofe proviene del griego *catástrelo* (καταστροφή): destruir, y según la RAE, es el “*suceso infausto que altera gravemente el orden regular de las cosas*”.

En todos ellos, se dan una serie de circunstancias concurrentes:

Como señalamos con anterioridad, su aparición es cada vez es más frecuente.

Tienen una gran repercusión social, unido a la situación emocional extrema de los familiares, lo que hace que se eleven las exigencias en atención e identificación.

Pueden tener un elevado número de víctimas, tanto mortales como no mortales.

Pueden ocasionar un importante grado de destrucción, tanto de bienes personales como materiales.

Pueden darse diferentes nacionalidades entre las víctimas, lo que dificulta la identificación.

Puede darse riesgo para la salud y el orden público.

Competencia de diferentes órganos de la Administración, lo que requiere un abordaje multidisciplinar.

Genéricamente podemos dividir los accidentes en abiertos (no se conocen a las posibles víctimas) o cerrados (se conocen a las posibles víctimas). La mayoría de los accidentes serán de tipo abierto, sólo en casos como los accidentes de aviación o determinados tipos de accidentes marítimos (cruceros p.ej.) en los que se dispone de lista de pasajeros podremos considerar el accidente como de tipo cerrado.

Asimismo, los accidentes se puede agrupar en tres grandes grupos según su tipología: naturales (inundaciones, riadas, incendios, seísmos, etc.), sociológicos (aglomeraciones, eventos deportivos, concentraciones religiosas, atentados terroristas, etc.), tecnológicos (aviación, ferroviarios, de tráfico, fluviales y marítimos, incendios, etc.).

Por su frecuencia, detallaremos los siguientes:

2.1. Accidentes terrestres. Características:

Traumatismos no tan grandes como en otros tipos.

Víctimas fácilmente identificables por métodos de cotejo directo o dactiloscopia.

Habitualmente de una sola nacionalidad.

Documentados.

Desventajas: No hay listas de pasajeros (abiertos).

2.2. Inundaciones y otros siniestros naturales. Características:

No suelen presentar grandes traumatismos que dificulten la identificación

Fácilmente reconocibles por parientes o vecinos en los momentos que siguen al accidente.

Se pueden emplear:

Métodos dactiloscópicos.

No suelen llevar documentación, puesto que suelen estar en su domicilio.

A veces son transportados a grandes distancias o aparecen largo tiempo después: en este caso se hace preciso la identificación odontológica o mediante el estudio del ADN.

2.3. Siniestros Marítimos. Características:

Generalmente presentan grandes mutilaciones.

Existe por lo general pérdida de documentos y objetos personales.

Los cuerpos presentan destrucción de tejidos por acciones química (agua), mecánica (rocas) y biológica (peces).

En estos accidentes rara vez puede aplicarse el método dactiloscópico, siendo especialmente útil la identificación odontológica o mediante el estudio del ADN.

2.4. Incendios. Características:

Cuando se produce un incendio el fallecimiento puede producirse por asfixia en cuyo caso no existe gran alteración del cuerpo para su identificación o por quemaduras que en la mayoría de los casos existe una destrucción intensa de los cuerpos, haciendo imposible la toma de huellas dactilares.

En realidad, las extremidades son la primera parte del cuerpo en destruirse por el fuego. Puede ser necesario extraer los huesos largos para usar procedimientos antropológicos para determinar la talla y examinar la pelvis y cráneo para determinación del sexo y raza del individuo.

Hay que señalar que en caso de una destrucción extensa y aunque a primera vista se crea que se puede establecer la identificación es necesario descubrir más datos que confirmen la identificación. La ausencia del apéndice por una intervención quirúrgica o la presencia de una fractura antigua pueden permitir realizar una identificación positiva.

Es aconsejable cuando la destrucción es muy grande realizar una serie radiográfica de todo el cuerpo para evitar la pérdida de signos al extraer los huesos que pueden estar fracturados y frágiles debido a la alta temperatura que han soportado.

Se presentan pues dos tipos de fallecidos:

Asfixiados: como no están alterados por la acción del calor la identificación se hace por los métodos habituales.

Quemados: Presentan grandes destrucciones, habitualmente están desmembrados y mutilados.

2.5. Accidentes aéreos. Características:

Traumatismos extraordinariamente graves.

Gran destrucción de restos y objetos.

Diversidad de nacionalidades.

Método identificador: comparación de datos antemortem y postmortem (cotejo), y en caso necesario mediante el estudio del ADN.

3. Plan general de actuación.

Se hace necesario para su tratamiento un enfoque multidisciplinario, que se basará en la interrelación de tres elementos: el ordenamiento legal, medidas a tomar para la retirada de las personas heridas, y retirada e identificación de las personas que han fallecido.

En la literatura internacional y sobretodo en el protocolo publicado por el Real Colegio de Patólogos de Londres: "*Deaths in major disasters. The pathologist's role*", se recogen una serie de disposiciones de como deben resolverse estas situaciones y que exponemos a continuación, en los siguientes apartados:

Para evitar la gran desorganización que se suele producir en un desastre de masas, es recomendable que se establezca un mando único que coordine todas las actuaciones.

La primera medida a tomar es contener el desastre.

Posteriormente se procede al rescate de los heridos. En él participarán sanitarios, Cruz Roja, Protección Civil, Fuerzas de Seguridad del Estado, etc.

A continuación lo más importante es acordonar la zona. Los heridos ya se han evacuado y no hay urgencias vitales. Hay que asegurarse de que nadie ajeno a los equipos de rescate e identificación penetre en la zona. La identificación se hace tanto más difícil cuanto más se alteran los indicios. Por lo tanto, no debe hacerse en la zona más de lo estrictamente preciso para las dos prioridades anteriores.

Con posterioridad se debe realizar una reunión para la planificación. Este es el momento en el que los responsables de la seguridad y la identificación, las autoridades civiles, judiciales, militares, etc., consulten a los expertos, hagan venir a los equipos, dispongan los medios necesarios y, en una palabra, planeen cómo se va a realizar la tarea.

En líneas generales los pasos serían los siguientes:

- A) Llamar a los responsables del equipo o equipos de identificación que vayan a intervenir y señalarles que estén a la espera de instrucciones. El responsable del equipo debe alertar y preparar a los demás miembros para que estén listos para movilizarse.
- B) El Jefe del equipo o Supervisor, debe presentarse en el lugar de la escena lo antes posible y entrar en contacto con los responsables de evacuación y otras autoridades que estén en el lugar. Este Jefe de equipo debe de colocarse un chaleco de un color distintivo para poder ser localizado prontamente por los demás miembros del equipo. En el lugar del accidente, lo primero será la evacuación de los sobrevivientes tan rápidamente como sea posible. Los fallecidos deben de dejarse en el lugar donde están a menos que sea necesario moverlos para rescatar un sobreviviente.
- C) Organización de un equipo médico distinto del que está actuando para retirar los sobrevivientes para que compruebe y certifique las víctimas que han fallecido.

Una vez realizadas estas operaciones se procederá a la tarea de identificación va a requerir fundamentalmente:

Organización de la zona del siniestro: LEVANTAMIENTO.

Organización de la zona de identificación: DEPÓSITO.

3.1. Levantamiento.

Exige que se realice de una manera ordenada y planificada:

Cuadrículado de la zona. El tamaño de la cuadrícula debe estar en relación con el área a cubrir. Podemos utilizar para el cuadrículado como punto de partida un accidente natural como puede ser un árbol o una casa y a partir de ahí cuadricular la zona. Si no disponemos de un punto de referencia, lo mejor es usar una barra metálica que clavaremos en el suelo y sin que sobresalga y siempre será posible encontrarla con un detector.

Planificación del rastreo. Organización de los equipos de batida.

Acotamiento de los hallazgos, por medio de listón o banderín. Los hallazgos han de detallarse en un plano lo suficientemente preciso de la zona, que incluya la cuadrícula montada sobre el terreno. Puede en este momento realizarse una numeración de los restos. Conviene que haya un solo centro distribuidor de etiquetas para evitar dobles numeraciones. Se utilizan etiquetas dobles, una se atará al resto acotado utilizándose el número que muestra para el plano y fotografías, y la otra mitad se cortará en el momento de la recogida y se atará al exterior de la bolsa.

Fotografía y vídeo. Han de recoger la posición de los restos y su relación con otros objetos. Asimismo han de destacar todos los detalles de los restos o del entorno que nos puedan ser útiles.

Recogida de restos humanos y materiales. Una vez que toda la zona se haya terminado de acotar y fotografiar, es el momento de recoger, siempre de una manera ordenada y por cuadrículas. También ha de anotarse en el plano lo que se recoge y cuando se recoge. No se debe olvidar unir una mitad de la etiqueta al exterior de la bolsa. Los objetos personales que aparezcan en el cuerpo de la víctima serán incluidos dentro de la bolsa con el cuerpo de la víctima, pero si los objetos aparecen en los alrededores deben ser guardados en bolsas separadas y con diferentes números.

Los restos humanos que tengan un tamaño grande, como brazos o piernas, después de haber sido identificados como humanos, deben ser fotografiados en su lugar y incluidos también en bolsas diferentes con una su correspondiente numeración. No debemos olvidar el colocar un listón o banderín con el número que hemos colocado en la pieza retirada.

Este último punto será de una importancia vital a la hora de tratar de establecer la identificación de las partes de restos humanos encontrados. Esta parte del proceso de identificación debe de realizarse con luz del día o con una adecuada iluminación. El intentar realizarlo con mala iluminación puede traer como consecuencia heridas al equipo de identificación por accidentes y pérdida de evidencias.

- f) Fotografía facial tan pronto sea posible. Es la única actuación identificadora que se permite en la zona del siniestro, puesto que permite disponer prontamente de un medio identificador en los casos en que el estado del cuerpo lo permita para enseñar a allegados que pregunten por un desaparecido en el desastre.
- g) Medidas de seguridad. Tanto en el lugar de la escena como a lo largo de toda la investigación debe de prestarse una atención especial a las medidas de seguridad para evitar accidentes. Es importante no olvidar recabar información acerca de los peligros que puedan existir de los bomberos, policía y equipo de urgencias que ha estado actuando con anterioridad. Hay que conocer si existen sustancias radiactivas, gasolina derramada, gases tóxicos, presencia de bombas etc. El Jefe del equipo debe de encargarse de que todo el personal lleve ropas protectoras cumpla con las instrucciones que se le hayan dado en cuanto a seguridad.

3.2. Depósito.

a) *Depósito temporal.*

Si las características del terreno donde ha ocurrido el accidente son de difícil acceso o lugares apartados puede ser necesario establecer un lugar

de depósito temporal hasta poder trasladar los cadáveres y objetos hasta el depósito donde se realicen las tareas de identificación.

Si las condiciones de clima son apropiadas el depósito temporal puede ser simplemente un espacio libre en el campo o en un lugar cercano a una carretera o vía de ferrocarril. Otras posibilidades son alguna carpa o tienda o algún edificio cercano que reúna condiciones suficientes de espacio para poder ser usado temporalmente. Este lugar no se puede tener previsto en los planes de actuación, dado que debe ser un lugar próximo al sitio donde ha ocurrido el accidente.

Una vez seleccionado el lugar el Jefe del Equipo debe valorar la situación, prever las necesidades de material, depósito, y cualquier otra circunstancia y enviar el equipo de identificación al lugar del accidente

b) Depósito definitivo.

Tras la realización de las anteriores operaciones si el accidente ha ocurrido en un lugar aislado o que no reúna posibilidades para establecer el depósito definitivo nos ocuparemos de establecer este.

Lo ideal es que los cadáveres procedentes del lugar del desastre se instalen en un solo depósito. La razón para esto es que si existe más de un depósito la tarea de identificación puede complicarse en grados extremos y ser una fuente de error. Esto puede significar que se multipliquen los equipos de identificación y una dispersión de la información. En definitiva se causaría un problema innecesario en los familiares si quieren ver un cuerpo al tener que recorrer los diversos depósitos. El uso de mas de un depósito puede también aumentar carga en las comunicaciones, las cuales están ya de por si sobrecargadas cuando ocurre una catástrofe.

Los HOSPITALES no deben ser usados como depósitos, existiendo para ello varias razones:

Durante un desastre de masas en el que la cantidad de heridos así como de fallecidos que se retiran del lugar del accidente deben tener un acceso lo mas viable posible al hospital. Por tanto no debe de simultáneamente usar las mismas carreteras para llevar al hospital a los fallecidos. Después la congestión en el hospital y alrededores va a persistir por la llegada de amigos y familiares que se interesan por visitar el depósito.

La llegada al hospital de un gran número de cuerpos al depósito del hospital puede sobrepasar la capacidad de este, de forma que sea necesario la utilización de más de un depósito. Este hecho puede además afectar a la actividad normal del hospital que se ve desbordada y sin posibilidad de usar esas instalaciones, en alguna ocasión hasta 3 o 4 semanas.

Muchos de los cuerpos procedentes del lugar del desastre pueden estar mutilados, quemados o en proceso de descomposición. Un depósito de un hospital puede estar mal equipado para estas eventualidades.

Además todas las víctimas pueden necesitar un estudio radiológico extenso, lo que complicaría la situación al utilizar los servicios de radiología que no está prevista su instalación para este tipo de actuaciones.

Tampoco debe de usarse el DEPÓSITO MUNICIPAL ya que hay casi siempre una falta de capacidad y de adaptabilidad. De todas formas en este caso la última decisión va a depender del número de cuerpo y de la capacidad del depósito. Igualmente debemos tener en cuenta que se va a ocupar las instalaciones por un tiempo prolongado y que se va a interferir con el normal funcionamiento del depósito.

Lo mejor es habilitar un ESPACIO ESPECÍFICO y amplio que podamos organizar adecuadamente según las necesidades (hangar, gimnasio, carpa, pabellón, etc.).

Características del depósito

El lugar ideal, según la bibliografía internacional debe requerir las siguientes características:

Debe ser un espacio cubierto, con acceso directo desde la calle, y con suelo impermeable y con capacidad suficiente para albergar todos los cuerpos y equipos necesarios.

Debe de tener una entrada discreta que lo haga seguro y se pueda mantener la privacidad y la seguridad, tarea esta de la policía, pero que el equipo de identificación debe de dar las instrucciones al respecto.

Los accesos por carretera, ferrocarril o aéreos se deben de tener en cuenta a la hora de decidir el lugar mas apropiado para el depósito ya que se va a ver facilitada tanto la llegada como la salida de los cadáveres.

Debe tener las siguientes INSTALACIONES:

Material de oficina: ordenadores, fotocopiadoras, teléfonos, fax, etc. Si no se dispone de un espacio específico para estas instalaciones se pueden usar caravanas. Desde este centro se debe de estar en contacto con la policía, juez encargado del caso, y cualquier otro estamento que tenga una participación directa o indirecta en las actuaciones que se siguen.

Infraestructuras: luz, calefacción o refrigeración, ventilación, agua corriente, drenaje y alcantarillado, etc.

Las áreas donde se realiza el embalsamamiento requerirán particularmente una ventilación asistida. La coordinación con centros desde donde se pueda servir formol en grandes cantidades también se debe de tener en cuenta.

Puntos eléctricos para conectar sierras eléctricas y los equipos de radiología.

Cuando el lugar se ha elegido todos los servicios (alcantarillado, puntos eléctricos, equipos de ventilación, etc.) deben ser instalados con prontitud, de tal forma que sean viables a las pocas horas de haber ocurrido el accidente.

Área de exposición pública, para la identificación de los cuerpos por los familiares debe de estar separada del área de trabajo, para que las actividades que se llevan a cabo por el equipo de identificación no impresionen a los familiares. Cuando esto no es posible se debe separar una zona en el depósito para que puedan pasar los familiares y tratarlos con la mayor consideración posible. Este área debe de tener un acceso discreto. El cuerpo a reconocer debe ser mostrado por separado a los familiares. Cuando se ha verificado la identificación el cuerpo debe ser tratado convenientemente y dejarlo expuesto un tiempo para que la familia pueda estar junto al cadáver.

Área para las prácticas de la Policía Sanitaria Mortuoria.

Aparcamiento para coches y camiones que en algún caso pueden ser frigoríficos, o con generadores portátiles si es necesario.

Servicios: comida, bebida, baños, etc.

Almacén. Debe de buscarse un área donde colocar las víctimas y sus propiedades. En este almacén puede instalarse una máquina de lavar para limpiar las ropas y otros objetos antes de ser retirados por los familiares o remitidos a su país de origen.

También se ha de organizar un centro de recepción de familiares, que puede ser un hotel o instalación oficial cercana donde han de dirigirse tanto los que quieran recabar información de un allegado como los medios de comunicación, y donde se han de solicitar a aquellos los datos precisos para la identificación.

c) Protocolo de actuación en el depósito. Necroidentificación.

Una vez decidido el plan general de actuación y objetivos en el depósito se establecerá el siguiente plan:

Recepción del cuerpo: solo existirá una puerta de entrada al depósito. Cada cadáver o restos cadavérico irá incluido en una bolsa con una etiqueta y un número procedente del lugar del accidente.

Admisión en el depósito: se anotará la fecha y hora de admisión en el depósito

Documentación: todos los documentos relativos a los procedimientos de identificación externa, interna o cualquier otra se archivarán en su correspondiente carpeta y cada documento debe tener los números de campo de cada cuerpo.

En el recuadro transparente que tiene la carpeta en la parte externa se señalarán todas las operaciones que se han realizado y que deben de ser supervisadas por el jefe del equipo, el Juez y la Policía. La fácil visualización de la lista de operaciones para ser vista por varios investigadores sin que termine por estropearse la documentación. Cada anotación debe ir con el nombre fecha y el investigador que la ha realizado. De esta forma se pueden realizar

diferentes exámenes en una secuencia variable de forma que se puede sacar la mayor ventaja al tiempo y habilidad de los investigadores que componen el equipo. Para ello es primordial que cada documento que se completa se devuelva a la carpeta con el número de campo y el del depósito. El contenido de cada carpeta debe de incluir:

- Número de identificación
- Detalles de la identificación
- Ficha dental
- Datos de autopsia
- Descripción de los objetos recogidos
- Descripción de las muestras

Debe de haber un responsable de documentación que controle todos los documentos.

Transporte al área donde se efectuarán las tareas propias de necropsia y de necroidentificación.

Una vez que el Supervisor o Jefe de Equipo ha establecido el tipo de heridas y víctimas del accidente se debe proceder a las tareas propias de identificación.

La identificación por inspección visual de los familiares no se aconseja ya que puede ser una fuente de error, debido por una parte al estado de la víctima y por otro al estado anímico de los familiares que puede alterar sus apreciaciones. Por tanto no debe hacerse de rutina y reservarse solo a aquellos casos en que los familiares desean ver los restos del difunto. En este último caso los familiares deben de ver solo el cuerpo correspondiente y no hacerlos pasar al lugar de trabajo.

Lo que se debe de hacer en el depósito es lo siguiente:

Fotografía: Facial lo más pronto posible y vista general del cuerpo con ropas y sin ella.

De detalle: signos identificadores tales como tatuajes, cicatrices, deformidades, y heridas.

Cada fotografía debe tener el número de campo.

Si se ha establecido un depósito temporal la toma de fotografías debe de hacerse en el, dado que el paso del tiempo puede alterar sustancialmente los rasgos de la cara o de los detalles que nos interesen. Estas fotografías pueden ser mostradas a los familiares o amigos para su identificación. Esto nos permite que estos cadáveres que han sido preidentificados por las fotografías puedan ser llevados a un área reservada para la identificación,

bien en el depósito temporal o en el que se establezca posteriormente. En este último se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

Examen de documentos, objetos y prendas personales.

Examen externo:

Descripción somática.

Marcas particulares: tatuajes, cicatrices, lunares, etc.

Estudio antropométrico.

Autopsia: heridas, enfermedades, causa de muerte, etc.

Toma de muestras: toxicología, histopatología. En general, será necesario recoger muestras de sangre de todas las víctimas para determinar etanol en sangre, grupo sanguíneo, monóxido de carbono y posiblemente investigación del DNA. Estudios toxicológicos más detallados van a ser necesarios para los tripulantes del aparato.

Dactiloscopia: que debe de realizarse por dactiloscopistas expertos en aquellos dedos que sea posible realizarla. Estas huellas pueden ponerse en relación con el número asignado a esta parte del cuerpo y cotejado con las huellas que se disponen.

Odontograma: la realización del odontograma puede ser de importancia crucial para establecer la identidad de un sujeto determinado, especialmente si existe una gran destrucción causada por el fuego, putrefacción o heridas. Normalmente el equipo de odontología forense trae su propio equipo, pero en ocasiones habrá que proporcionarle un equipo adicional de Rx.

Estudio radiológico: debe de decidirse a que cadáveres o restos se les debe de realizar el estudio radiológico para su identificación. Esta técnica puede ser de gran ayuda en la identificación de las víctimas ya que la localización de una fractura antigua, alguna deformidad, prótesis, etc., puede ser de un valor concluyente en el establecimiento de la identidad del fallecido.

También puede interesar dependiendo del tipo de accidente la realización de radiografías para la detección de cuerpos extraños incluidos en el cuerpo (como en el caso de explosión de una bomba). Estas partículas se localizaran con facilidad mediante el estudio radiográfico y pueden ser de ayuda a la policía para establecer el tipo de artefacto, así como el lugar de colocación.

Dicho esto existen otros factores que hemos de tener en cuenta a la hora de utilizar esta técnica como es:

Que el estudio radiográfico lleva un tiempo prolongado y resulta caro.

Se requiere personal con conocimientos en esta técnica y equipamiento específico (Radiólogo, Ayudante Técnico de Radiología, aparatos de Rx, reveladoras, etc.).

Que se necesita un medio de transporte adecuado para llevar el equipo al lugar de actuación y también para su colocación.

Se necesitan puntos eléctricos especiales.

Material de protección adecuado.

Cuarto oscuro para revelado

A pesar de todos estos problemas en muchos casos el aporte de la técnica radiológica puede ser esencial para establecer la identificación.

5.- Medidas de Seguridad.

Se deben de tomar medidas de seguridad para todos los miembros del equipo de investigación que están en contacto con los fluidos corporales. Esto debe de incluir ropas protectoras, delantales y guantes. También debe de disponerse de desinfectantes y equipo de limpieza.

Es importante tener en cuenta que existirá en el depósito personal que no es médico y que puede ser la primera vez que ven cadáveres mutilados y que puede suponer para ellos un choque emocional, que debemos estar preparados para atender.

6.- Policía Sanitaria Mortuoria.

Cuando se han realizado las autopsias los cadáveres pasarán al equipo de Policía Sanitaria Mortuoria que se encargará del embalsamamiento, restauración cosmética, y de la colocación final en un ataúd.

El Jefe del equipo debe de prever un espacio para estas operaciones.

El área de embalsamamiento debe de estar bien ventilada ya que existirá una alta concentración de formol.

El desagüe de los líquidos de embalsamamiento en el alcantarillado puede también causar problemas y por tanto se debe de avisar al Ayuntamiento para solucionar estos problemas.

7.- Refrigeración.

Cuando la estancia en el depósito se prolonga durante varios días puede ser necesario, sobretodo si el tiempo es caluroso, tener cámaras frigoríficas para refrigerar los cadáveres. Esto limitará el grado de putrefacción que puede dificultar aún más las tareas de identificación. Por tanto también se debe de prever un espacio suficiente para la instalación de cámaras frigoríficas o camiones frigoríficos que se pueden aparcar fuera, pero con sus puertas accesibles desde dentro del depósito y ser utilizados como almacenamiento temporal.

Es necesario que las etiquetas que se atan a las bolsas o al cuerpo sean visibles cuando el cuerpo se introduce en el frigorífico. También será de ayuda el almacenar separadamente los cuerpos autopsiados y los que no lo están.

8.- Miembros separados

Para realizar una buena tarea identificadora todos los restos humanos se deben de recoger del lugar del accidente. Esto puede ser dificultoso a veces cuando el accidente ha sido causado por una explosión, una colisión a alta velocidad o una desintegración en el aire. Grandes porciones de tejidos (piernas, tronco, etc.) se deben de estudiar siguiendo la misma metodología que para los cuerpos enteros.

Se debe de confirmar en el lugar que son de origen humano, fotografiados in situ, y marcados con una etiqueta y llevados directamente al depósito. Estos restos que pueden ser potencialmente identificables deben de ser examinados después de haber finalizado las autopsias.

Si conseguimos identificar al cuerpo al que pertenecen estos fragmentos humanos se colocarán junto a él. En caso contrario deben de colocarse todos los restos no identificados en un mismo lugar y decidir que se hace con ellos, de acuerdo con el Juez. Una posible solución es la identificación del cuerpo al que pertenecen mediante técnicas de ADN.

9.- Recogida de basura

También debemos prever este aspecto, pues hemos de tener en cuenta que existirá una cantidad de material usado como guantes, delantales, toallas de papel, etc. que deben de incluirse en bolsa de plástico selladas y enviadas a su incineración. Los objetos cortantes o punzantes tales como jeringuillas, bisturís etc. deben de disponerse en contenedores especiales.

10.- Equipo de primeras ayudas.

Se debe de disponer de un equipo de primeras ayudas para atender al personal que está trabajando en el equipo en caso de que sufran algún accidente, como pinchazos con agujas, corte, caídas, etc. Este equipo puede estar formado por médicos generalistas.

11.- Finalización de las tareas de identificación

Cuando se han concluido las tareas de identificación el Jefe del Equipo, el Juez encargado y la Policía deben decidir como se llevan a cabo las tareas de limpieza, recogida, y embalaje de los equipos utilizados en el depósito. Si durante la realización de la investigación ha fallecido alguna de las víctimas que estaban siendo atendidas en el hospital, debe de llevarse al depósito junto con el resto de los cadáveres, evitando así posibles confusiones.

Después de una limpieza apropiada y de la retirada de los equipos usados, el depósito puede ser usado para colocar los ataúdes con los cuerpos en espera de que sean retirados para el funeral.

d) Dictamen de identidad.

Para determinar la identidad cotejamos los datos de la persona desaparecida y los de los cuerpos sin identificar.

Para ello utilizaremos los formularios de la Interpol. Estos formularios intentan que exista un código de colores aceptado internacionalmente, estos son:

Formularios ante-mortem (personas desaparecidas): Amarillo

Formularios post-mortem (restos humanos): Rosa.

Formulario de conciliación: Verde.

Formulario de identificación final: Azul.

Una vez identificados los restos han de firmar el formulario el supervisor, firman asimismo el forense, el antropólogo, el odontólogo y el policía que participa en la necroidentificación.

4. EL EQUIPO DE NECROIDENTIFICACION EN DESASTRES DE MASAS.

El equipo de necroidentificación en los desastres de masas que se propone en este epígrafe, sería la conjunción de las figuras que se recogen en las diferentes publicaciones internacionales adaptadas en algún caso a nuestra actual legislación y estructura de nuestras instituciones.

Las figuras que se proponen en la composición de este equipo son las siguientes:

- Supervisor o Jefe del equipo. El depósito de cadáveres debe dejarse bajo la dirección de un Forense, o Antropólogo Forense experimentado que organice tanto el trabajo de autopsias como la tarea identificadora y supervise la disponibilidad final de los restos humanos. Este Jefe de equipo debe de estar disponible las 24 horas a lo largo de todo el año, para ser localizado mediante una llamada telefónica, excepto cuando se hace cargo otro colega con una experiencia similar a la suya. Debe de llevar un radioteléfono para establecer inmediatamente comunicación con el lugar del desastre.

Este Supervisor será responsable de la planificación del lugar de trabajo del equipo, de señalar las necesidades que se tienen de equipamiento, y la organización de todas las actividades relacionadas con la identificación en coordinación con el Juez, los equipos de urgencias, autoridades locales, y cualquier otra persona o institución relevante (por ejemplo los propietarios de locales que se pueden utilizar como depósito).

- Enlaces. Es primordial la coordinación con las distintas autoridades que participan en la solución del desastre; conviene de cara al flujo de informaciones que provienen y proceden del centro de recepción de familiares y de las investigaciones de la Policía que un delegado de esta se ocupe específicamente de estas tareas. Asimismo, si

el personal de oficina no tiene vinculación orgánica con el Juzgado, debe existir un canal de comunicación con éste, de manera que el juez correspondiente sea informado del estado de las investigaciones.

La forma de actuación sería la siguiente:

a) Inmediatamente después de recibir la notificación de un accidente de masas se creará una comisión de identificación que se encargará en estas primeras fases de recibir información de los hospitales, ambulatorios y cualquier otro centro sanitario, respecto a las víctimas que se están atendiendo en esos centros. También se debe de encargar este equipo u otro equipo nombrado al efecto de atender las llamadas de personas que preguntan por familiares. Estos equipos deberán estar entrenados para la recogida de aquellos datos personales que puedan ser relevantes para la investigación.

La información que se recoge aquí se pasará al depósito, donde como ya hemos señalado, existirá un responsable encargado de la documentación que se hará cargo de ella.

En algunos desastres de masas se han usado programas de ordenador para estos efectos. Esta Comisión se comunica por un mismo canal con los familiares, con las agencias oficiales y con las empresas de pompas fúnebres.

Este equipo tratará de conseguir información acerca de las características físicas, las fichas dentales, huellas dactilares, etc.

b) La comunicación entre diversos estamentos: el equipo de identificación puede encontrar detalles que sean relevantes para la investigación que sigue la policía acerca de la causa del desastre, el Jefe del Equipo de identificación debe de pasar inmediatamente esta comunicación que pueda tener valor para estas investigaciones. Esta se comunicará a través del responsable de documentación que debe de mantener contactos entre el depósito, la policía y con la Comisión de identificación. También se debe de mantener una comunicación continua entre el Jefe del Equipo de identificación y el Juez encargado del caso, y cualquier otro estamento que esté en relación con la investigación o en relación con el accidente.

También hay que prever las comunicaciones con la prensa que se realizarán exclusivamente a través de la oficina de prensa de la policía. Se debe de advertir a todo el personal que trabaje en el lugar del accidente que los trabajos de identificación son confidenciales y que no se pueden comunicar a título individual con los periodistas.

Médicos Forenses. Puede ser necesario que más de un médico forense quede encargado de la realización de las autopsias. Ello debe hacerse mediante orden judicial. Junto con el Jefe del equipo estarán encargados de:

Establecer la naturaleza de las heridas y la causa de la muerte de cada víctima.

Recoger toda evidencia en orden a establecer la causa que ha motivado el desastre para conocer si es de origen criminal, accidental o natural y si ha existido o no algún acto negligente que lo haya desencadenado.

Recoger también todas las evidencias que puedan ser útiles a otros organismos que se ocupan de la investigación de accidentes como pueden ser autoridades de aviación civil, marítimas, etc., los cuales pueden llevar a cabo también una investigación separadamente.

Completar la investigación con el máximo grado de eficiencia junto con el mínimo retraso. Esto permitiría tener los cuerpos de las víctimas preparados tan pronto como sea posible para entregárselos a sus familiares, pero solo después de que toda la investigación se haya completado.

Estudiar e interpretar los rasgos patológicos producidos por el accidente, los cuales desde un punto de vista de la seguridad pueden proporcionar información para prevenir que vuelva a producirse otro accidente de las mismas características en el futuro.

El forense debe siempre tener presente en estos casos cuando decida una investigación determinada en su actuación que los principales objetivos en estos casos son la identificación, el examen detallado de los cadáveres y la disposición de los mismos a los familiares lo antes posible.

Antropólogos Forenses. El antropólogo forense es una figura nueva que se incorpora en la actual legislación española a partir de la Ley Orgánica del Poder Judicial de 1985 y que en la literatura internacional viene recogida como el especialista que se dedica a las tareas de identificación cuando el cadáver está esqueletizado o muy deteriorado. En la Academia Americana de Ciencias Forenses existe una sección de Antropología Forense desde el año 1971.

En los accidentes de masas no resulta infrecuente el que aparezcan restos separados del cuerpo, quemados o mutilados, a los que hay que identificar y poner en relación con los otras partes del mismo individuo. Para ello el antropólogo forense centrará su tarea en la determinación en los restos encontrados de la especie, raza, edad, y variaciones individuales que puedan darse en un determinado individuo a fin de identificarlo.

Odontólogos Forenses. Los que encabezan el equipo deben ser expertos en esta tarea. Los odontólogos de la región pueden ser llamados a colaborar en las tareas, mediante orden judicial; idealmente los odontólogos deberían estar interesados en el tema y participar en programas de educación continuada. Hay que señalar la importancia que tiene en accidentes con grandes destrozos la intervención del equipo de odontólogos forenses y que se traduce en algunos de los casos ocurridos en un alto porcentaje de identificaciones debido solo al estudio de la boca.

Dactiloscopistas experimentados. Preferiblemente que conozcan más de un sistema dactiloscópico.

Fotógrafos especializados. Los fotógrafos de la Policía Judicial están suficientemente preparados para realizar esta tarea.

Radiólogo. Generalmente médico especialista en Radiología, que deberá encargarse personalmente de la tarea. Si no puede contarse con este profesional, deberá haber en todo caso una persona cualificada para este trabajo.

Biólogos Forenses. Especialistas para diagnóstico a través del estudio de ADN. En los momentos actuales y dado el grado de desarrollo de los estudios de ADN, se hace imprescindible la participación de personal especializado en el estudio de ADN a fin de poder establecer la identificación sobretodo de restos aislados.

Personal de oficina. Puede ser personal del Juzgado, en este caso dirigido bajo el Secretario Judicial u oficial habilitado para ello. Puede ser necesario que este personal provenga de otros organismos. Debe colocarse bajo una única dirección funcional.

Relaciones públicas. Es aconsejable que cuando ocurre un accidente con múltiples fallecimientos contemos también con una o mas personas que se encarguen de las relaciones públicas entre el equipo investigador y las personas que de alguna forma están en torno al accidente como periodistas, curiosos, familiares o representantes de ellos que en caso de tener que atenderlos el equipo de identificación solo servirán para entorpecer su labor.

La atención de las llamadas de teléfono y la contestación a las preguntas que se formulen deben de ser llevados a cabo por estas personas interviniendo los miembros del equipo de identificación el menor tiempo posible.

Equipo de psicólogos. Para atención de los familiares y de aquellas personas afectadas por el accidente.

Personal auxiliar. Personal de cocina, personas hábiles en manualidades y personal de limpieza. Este grupo se puede encontrar en la zona del desastre y lo puede proporcionar la Concejalía de Sanidad y Medio Ambiente del Ayuntamiento del Municipio, Cruz Roja o Protección Civil.

Personal voluntario.

Todo este personal debe ser seleccionado adecuadamente y estar adecuadamente identificado mediante tarjetas de identidad.

BIBLIOGRAFÍA.

- Barrier G. EMERGENCY MEDICAL SERVICES FOR TREATMENT OF MASS CASUALTIES. *Critical Care Medicine*. 1989: 17(10); 1062-1067.
- Busuttil A, Jones JSP. DEATHS IN MAJOR DISASTERS. THE PATHOLOGIST'S ROLE. *The Royal College of Pathologist* 1989.
- Clark, A.M., Clark, S.R., Perkins, D.G.. MASS FATALITY AIRCRAFT DISASTER PROCESSING. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*. 1989: July; 63-73.
- Calabuig G. MEDICINA LEGAL Y FORENSE. 6ª Edición. Ed. Masson. 2004.
- Sánchez JA. Desastres DE MASAS: LEGISLACIÓN Y TIPOS DE ACCIDENTES. *Revista Española de Medicina Legal*. 1997: XXI(78-79); 51-56.

LEGISLACIÓN.

- LEY DE ENJUICIAMIENTO CRIMINAL. Departamento de Programación Editorial del Boletín Oficial del Estado. Madrid, 1979.
- Ley 2/1985 de 21 de Enero de Protección Civil. B.O.E nº 22 de 25 de Enero de 1985.
- Real Decreto 1378/1985 de 1 de Agosto sobre medidas provisionales para la actuación en situaciones de emergencia en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública. B.O.E nº 191 de 10 de Agosto de 1985.
- Real Decreto 1123/2000, de 16 de junio, por el que se regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres. B.O.E nº 156 de 30 de Junio de 2000.
- Real Decreto 285/2006, de 10 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1123/2000, de 16 de junio, por el que se regula la creación e implantación de unidades de apoyo ante desastres. B.O.E nº 70 de 23 de Marzo de 2008.
- Real Decreto 32/2009, por el que se aprueba el Protocolo nacional de actuación Médico-forense y de Policía Científica en sucesos con víctimas múltiples. B.O.E nº 32 de 6 de Febrero de 2009.

ASPECTOS DE INTERÉS EN LA INVESTIGACIÓN FORENSE DE LAS INTOXICACIONES POR ALCOHOL ETÍLICO

Guisández Jiménez, A. Nuria y Anadón Baselga, María José

1. EPIDEMIOLOGÍA DEL CONSUMO DE ALCOHOL ETÍLICO

El alcohol etílico o etanol es actualmente, junto con el tabaco, una de las principales causas individuales de enfermedad prevenible en España. Por señalar la relevancia epidemiológica de su consumo y abuso, el etanol es la droga psicoactiva de consumo más extendido en España en todos los tramos de edad, en los dos sexos y en casi todos los grupos sociales. El consumo abusivo de bebidas alcohólicas está claramente relacionado con el desarrollo de discapacidad y de unas 60 enfermedades y algunas estimaciones apuntan que causa el 6,8% de la carga de enfermedad en la Europa occidental (DGPND, 2008).

En 2005, en los 30 días previos a la encuesta del Informe del año 2007 del Observatorio Nacional de Drogas (OED), un 14,9% de la población de 15-64 años había tomado diariamente bebidas alcohólicas y un 19,7% se había emborrachado al menos una vez. Además, el consumo está bastante más extendido durante los fines de semana que durante los días laborables, sobre todo entre la población menor de 34 años. Es la práctica del conocido “botellón” y “macrobotellón”, que comporta cada fin de semana la atención de más de 60 jóvenes con intoxicación etílica aguda, contando tal sólo estadística proporcionada por los servicios de Urgencia de la Comunidad de Madrid.

Atendiendo a las edades de la población consumidora, el OED señala en su Informe del 2007 que en la población de 15-64 años se aprecia una tendencia a la estabilidad del consumo esporádico y habitual con respecto a los años anteriores. Por su parte, entre los estudiantes de Enseñanzas Secundarias de 14-18 años ha aumentado el consumo intenso y las borracheras.

Desde el punto de vista clínico es la causa más frecuente de intoxicación aguda de ingreso hospitalario agudo en los estudios epidemiológicos realizados en España, pues supone aproximadamente entre un 40-20% de las intoxicaciones recibidas en urgencias. En el Informe del OED de 2007 se menciona en la historia clínica el alcohol etílico en un 39% de las urgencias debidas a drogas que se han analizado en dicho informe. En general, un 10% de todas las muertes comprendidas entre los 16 y los 74 años pueden relacionarse con el alcohol. Se considera, por tanto, como tercera causa de muerte en nuestro país y la primera en menores de 30 años de edad.

El alcoholismo, o consumo crónico de alcohol etílico con dependencia, es la primera toxicomanía en muchos países del mundo. En España la Organización Mundial de la Salud ha señalado una horquilla de prevalencia de alcoholismo entre el 7,5 y 10%. Afecta a un gran número de individuos, en general adultos, pero también y cada vez más los adolescentes van viéndose afectados, no sólo por procesos de alcoholización sino también por problemas relacionados con los consumos de alcohol, aunque no medie la dependencia (accidentes, problemas familiares, escolares, intoxicaciones graves...).

1.1. ETIOLOGÍA MÉDICO-LEGAL DE LAS INTOXICACIONES ETÍLICAS

La mayoría de las intoxicaciones agudas por alcohol etílico son de tipo accidental, es decir, la intoxicación etílica aguda grave no es buscada por sí misma sino acontecida en el llamado consumo "lúdico". No obstante, al existir una voluntad de la persona por ingerir el alcohol etílico, algunos autores denominan estas intoxicaciones como voluntarias. Bajo esta categoría, los centros hospitalarios suelen referir hasta un 50-70% del total de las intoxicaciones agudas por todo tipo de tóxicos atendidas por ellos. La bibliografía científica existente identifica que se encuentra relacionada con el alcohol etílico un 30-40% de los fallecidos por causas de muerte de etiología violenta diferentes al homicidio y suicidio.

Con respecto a las intoxicaciones etílicas de etiología suicida, numerosos estudios internacionales consultados refieren que un 25-35% de los suicidios están relacionados, de alguna manera, con el consumo de alcohol. El consumo crónico de alcohol etílico es un factor de riesgo para el suicidio bien conocido desde hace años. No obstante, las más recientes investigaciones de grandes poblaciones japonesas señalan que existe una asociación lineal entre el consumo diario de alcohol y el riesgo de suicidio, y que éste también se encuentra aumentado en los bebedores ligeros (ingesta hasta 23 gramos diarios de etanol) en comparación con los no bebedores.

En el Estudio sobre el Alcohol en Europa elaborado por Andersen y Baumberg en el 2006, patrocinado por la Comisión Europea, se señala que 1 de cada 6 suicidios de nuestro continente es debido a éste. Sin embargo, según las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2005, en el apartado específico de modo de suicidio, se registra el alcohol etílico como método intencional empleado tan sólo en el caso de una mujer del total de 3.399 suicidios consumados. En el INE de 2006, del total de 3.246 suicidios, se registraron 4 (dos varones y dos mujeres). En otras publicaciones del INE, sin embargo, se ha señalado que el alcohol se presenta como responsable del 25% de las muertes de origen suicida en asociación con otros agentes causales.

Por último, y en tercer lugar de frecuencia, el alcohol etílico puede ser empleado como agente lesivo u homicida. Para tener esta consideración médico-legal, la intoxicación debe haber sido provocada con intencionalidad por una persona con la intención de causar daño o la muerte a un tercero. La intención de causar daño es el denominado dolo.

Existe una tipología de empleo del alcohol como agente para proceder a la inmovilización y posterior hurto, abuso sexual, etc. Suele emplearse en la bebida administrada alcohol etílico mezclado con otras drogas depresoras como el ácido gammahidroxibutírico (GHB) o éxtasis líquido.

1.2. ALCOHOL Y CRIMINALIDAD

Son numerosos los estudios referidos en el Informe sobre Alcohol del Ministerio de Sanidad (2007) que han puesto de manifiesto la relación entre las tasas de consumo de alcohol y homicidios en diferentes partes del mundo (Europa, Estados Unidos, Canadá) pudiéndose afirmar que en torno a un 30-50% de los fallecidos en homicidios, están relacionados, de alguna manera, con el consumo de alcohol.

En la Unión Europea no tenemos un sistema unificado de datos estadísticos suficiente para cuantificar la presencia del alcohol en las intervenciones policiales y judiciales. Se considera en altas instancias científicas que relacionar de forma simple alcohol y comisión de actos violentos puede inducir a errores y sesgos, si bien está claro que existe vinculación epidemiológica del alcohol con determinados actos delictivos.

Roizen en 1997 describió que en Estados Unidos el 86% de los homicidios, 37% de los atracos, 60% de los delitos de abuso sexual, 17% de hombres y 27% de mujeres implicadas en violencia de la pareja y el 13% de los abusos sobre menores, estaban relacionados con el abuso de alcohol.

Las investigaciones en ámbitos más cercanos arrojan datos un poco más conservadores para los homicidios. Según el Instituto Nacional de Estadística (INE) y un Estudio sobre el Alcohol en Europa elaborado por Andersen y Baumberg en el 2006, patrocinado por la Comisión Europea, el alcohol etílico se considera responsable de un 40% de los homicidios.

Como dato preocupante el Informe sobre Alcohol del Ministerio de Sanidad (2007) señala que en los últimos veinte años también se ha consolidado el consumo de alcohol como rito de paso para pertenecer a colectivos violentos que, aunque no sean bebedores muy frecuentes ni excesivos, perpetúan el ciclo violencia-alcohol.

2. ASPECTOS MÉDICOS DE LA INTOXICACIÓN POR ALCOHOL ETÍLICO

El etanol o alcohol etílico es un alcohol alifático, líquido, incoloro, insípido, inodoro, volátil a temperatura ambiente, inflamable, hidrosoluble y miscible en cloroformo y éter. El etanol es menos denso que el agua (densidad: 0,791 g/ml). Su peso molecular es de 48 Dalton y su fórmula química es C_2H_5OH CH_3-CH_2-OH .

El alcohol etílico se obtiene de la fermentación anaeróbica de los hidratos de carbono, proceso conocido como «fermentación alcohólica», y por la destilación posterior. Según se trate de un procedimiento u otro, se conseguirán bebidas de diferente graduación; así por ejemplo, vinos, cervezas o champán surgen a partir de la fermentación de frutas o granos alcanzando la graduación de 10° en el caso de la fermentación de la uva, mientras que habrá que recurrir a la destilación para lograr ginebra, whisky, ron, etc. Por ejemplo, la fermentación y destilación de la baya de enebro produce la ginebra, con una graduación de 40°.

El etanol se emplea en altas graduaciones como desinfectante y disuelto en diversas proporciones en numerosas bebidas, medicamentos antitusígenos, perfumes, limpiadores domésticos, lociones para después del afeitado, colutorios... Es preciso señalar que algunos enjuagues bucales contienen hasta un 27% de etanol (27°), que es mucha mayor concentración de la que tienen las bebidas habituales de la cerveza y el vino. Por ello los pacientes con dependencia alcohólica ingieren en ocasiones este tipo de productos más disponibles y poco costosos, especialmente cuando no se permiten bebidas alcohólicas en su ambiente específico por residir en un hospital o en una prisión.

El etanol se acompaña de otros componentes en numerosos preparados, que son los que otorgan determinadas cualidades finales al producto (aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres, taninos, colorantes, otros alcoholes o sustancias con efectos farmacológicos).

Volviendo al origen más frecuente del etanol en las intoxicaciones, clasificaremos las bebidas según sus variadas concentraciones de etanol en las mismas en:

- Bebidas de baja graduación (4-9%): cervezas (concentración de etanol al 4-7 %) y sidra (3 %).
- Bebidas de graduación media (10-20%): vinos (9-17 %), cava, vermús (16-24 %).
- Bebidas de graduación alta (20-50%): whisky, ron, etc. (38-40 %). Los licores pueden oscilar entre 15-55 %.

-Bebidas prohibidas por su elevada graduación: las que tienen una concentración mayor de 50% de etanol (algunos orujos caseros pueden llegar a ingerirse a una concentración del 98%).

Según el OED en su Informe del 2004 y en el del 2007, casi la mitad del alcohol es consumido en forma de cerveza (44%), dividiéndose el resto entre vino (34%) y licores (23%). Dentro de la Unión Europea de los 15, los países nórdicos y centrales beben sobre todo cerveza, mientras que el sur de Europa bebe sobre todo vino (aunque España puede ser una excepción, dado que las bebidas más consumidas son cerveza, vino y combinados, en este orden).

2.1. TOXICOCINÉTICA DEL ETANOL

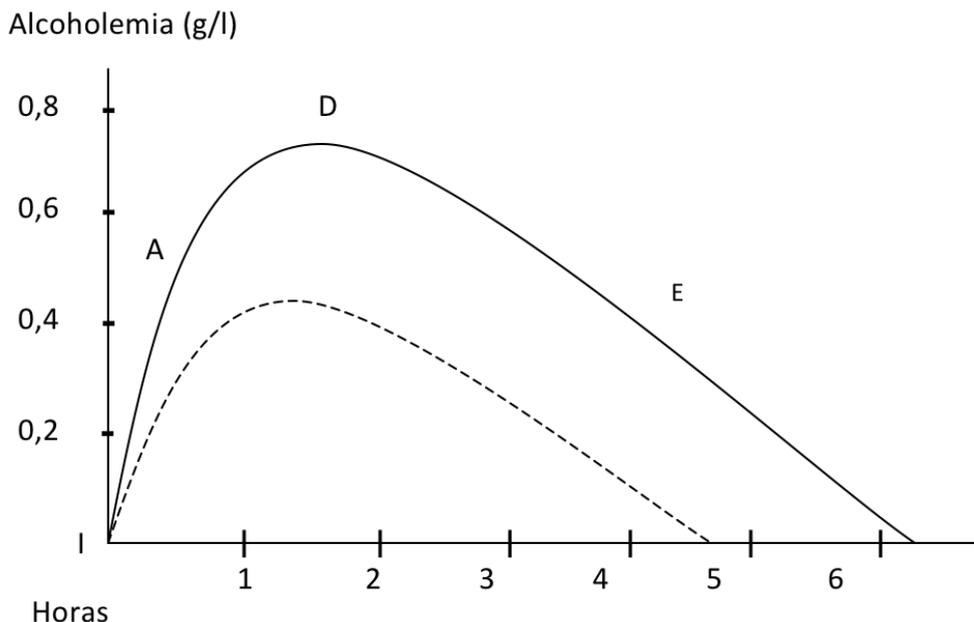
2.1.1. Absorción del etanol:

La absorción del etanol es muy buena y rápida por todas las vías, cutánea e inhalatoria incluidas. Se realiza por el mecanismo de difusión simple a favor de gradiente. Tras su ingestión es rápidamente absorbido por la mucosa del estómago en un 30% y después por el intestino delgado proximal en el 70% restante. Se conoce que la absorción es también posible en el colon.

Como factores que influyen en la absorción cabe citar la presencia de otros alimentos en el estómago, especialmente carbohidratos, grasas y proteínas. Aumenta la velocidad de absorción del etanol los siguientes hechos: que estómago se encuentre vacío, la dilución de un bajo porcentaje de etanol (se da la máxima absorción para concentraciones de 20% por volumen), las bebidas carbonatadas y frías y la existencia de operaciones de estómago, con restricción del mismo y vaciamiento más rápido. En este caso último se absorbe antes porque la mayoría del alcohol en situación normal se absorbe en el intestino delgado y al estar operada la persona y tener un vaciamiento rápido del estómago se va a adelantar este fenómeno.

La curva de alcoholemia (Tabla 1) sintetiza este proceso de absorción (A), distribución (D) y eliminación (E) y es de gran interés médico-legal.

Tabla 1



En la curva con línea continua representamos la alcoholemia tras la ingesta (I) en ayunas y a la vez de cuatro copas de vino en un sujeto varón de 70 kilogramos de peso, que no presenta consumo crónico de alcohol etílico. Suponemos la ingesta total de 40 gramos de alcohol etílico. El segmento desde la ingesta (I) al pico máximo (D de distribución) corresponde a la fase de absorción (A), es decir, del paso del alcohol a la sangre. La mayor o menor pendiente de la primera parte de esta curva representa la mayor o menor velocidad de absorción. Tras la absorción, en la fase de distribución (D) se llega al equilibrio entre los compartimentos acuosos del organismo, y aparece el pico máximo de concentración. Este pico se realiza en torno a una hora después del último consumo si el estómago estaba vacío – con un rango de 30 minutos a 2 horas de variación - y al menos 3 horas después si estaba lleno. Es preciso señalar, por sus implicaciones médico-legales, que la bibliografía más reciente señala que si hay alimentos ingeridos antes o a la vez que el etanol, puede precisarse hasta 6 horas para que la absorción sea completa. Después de este pico comienza el descenso de la curva debido a la eliminación (E) del alcohol etílico debido a la oxidación del mismo en el hígado.

En línea discontinua se representa el mismo proceso pero con el estómago lleno. En este caso el nivel máximo de alcoholemia alcanzado es menor aunque se haya ingerido el mismo número de gramos de alcohol.

2.1.2. Distribución del etanol:

El alcohol difunde prácticamente en todos los tejidos, con menor tendencia a disolverse en los lugares con poco porcentaje de agua y en las grasas, ya que su liposolubilidad es unas 30 veces menor que su hidrosolubilidad.

El volumen de distribución (Vd) es un parámetro complejo que describe la proporción de etanol que se encuentra en la sangre, en proporción con el que se disuelve en los tejidos. Su unidad es litros por kilogramo de peso. Representa el volumen teórico total que necesitaría el alcohol etílico absorbido para distribuirse estando a la misma concentración que la existente en sangre. En el varón, el Vd es igual a 0,7 y en la mujer es de 0,6. Al poseer más porcentaje de materia grasa las mujeres, tienen menor porcentaje de agua en su cuerpo respecto a los varones, y su Vd es menor al de ellos. Es decir, de una misma cantidad de alcohol ingerida por hombres y mujeres, hay un porcentaje mayor del mismo que se distribuye en la sangre en el caso de las mujeres. Esto explica la mayor afectación del etanol en el sexo femenino, en igualdad de otras circunstancias de edad, hábito de consumo y salud.

Vd etanol = 0,6 l/kg en mujeres y 0,7 l/kg en varones.

Este Vd también puede oscilar dependiendo de características propias del individuo (mayor o menor cantidad de panículo adiposo) y de su edad, ya que el agua total del cuerpo desciende con el envejecimiento. Por lo tanto, si fuera preciso, se deberá ajustar el Vd al porcentaje real de agua del sujeto en el que se esté estudiando la alcoholemia.

2.1.3. Cálculo de la alcoholemia máxima teórica:

En condiciones ideales de toma única, máxima absorción y ayuno, la concentración de alcohol en sangre o alcoholemia (g / L) alcanzable al finalizar la absorción es igual al cociente entre el total de etanol ingerido en gramos y el resultado del producto del peso del individuo en kilogramos y el volumen de distribución del etanol (Vd).

Por lo tanto, siguiendo la ecuación modificada de Widmark, la alcoholemia máxima esperable de forma teórica es igual a:

$$C = \frac{\text{Etanol ingerido (gramos)}}{\text{Peso individuo (kg) x Vd (varón 0,7 y mujer 0,6)}}$$

Para calcular la cantidad en gramos de etanol ingerido, se ha de sumar el volumen total de etanol contenido en cada una de las bebidas. Desde dicha cantidad de volumen de etanol se obtiene la masa en gramos de la misma, conociendo la densidad del etanol. Es decir, la masa de etanol en gramos es igual al producto del volumen del mismo (en mililitros) por su densidad (0,8 siendo 1 la del agua).

$$\text{Densidad del etanol } (\delta) = \frac{\text{masa (g)}}{\text{Volumen (V)}} ; \text{ masa (g)} = \delta \times V$$

En síntesis, para calcular el numerador de la fórmula de la alcoholemia máxima teórica debemos realizar el siguiente cálculo:

$$\text{Gramos de etanol ingeridos} = \text{graduación} \times \text{Volumen (ml)} \times 0.8 / 100$$

Nos quedaría la fórmula modificada de Widmark sintetizada así:

$$C = \frac{\text{graduación} \times \text{Volumen de bebida (ml)} \times 0.8 / 100}{\text{Peso individuo (kg) x Vd (varón 0,7 y mujer 0,6)}}$$

EJEMPLOS:

1. Calcule la alcoholemia máxima teórica de un sujeto de 70 kg que ha ingerido dos cervezas de 4° de 200 ml cada una.

Como la cerveza contiene un 4% de etanol, y cada una de ellas son 200 ml, en las dos cervezas hay 16 ml de etanol puro.

Suponemos que lo ha ingerido en ayunas y de una sola vez.

La masa de etanol correspondiente a esos 16 ml es de 12,8 g.

$$\text{La alcoholemia será igual a } \frac{12,8 \text{ g de etanol}}{70 \text{ kg} \times 0,7} = 0,26 \text{ g/L}$$

2. Calcule la alcoholemia de un paciente varón de 65 kg que ha ingerido una cerveza en un “tubo” con 250 ml de 4°, tres copas de vino de 10° y un cubata cargado.

Suponemos que lo ha ingerido en ayunas y de una sola vez.

1 cerveza = 250 ml x 0,04 = 10 ml de etanol.

3 vinos = 300 ml x 0,1 = 30 ml de etanol.

1 cubata = 100 ml x 0,3 = 30 ml de etanol.

TOTAL = 70 ml de etanol puro

La masa de etanol correspondiente a esos 70 ml es de 56 g.

$$\text{La alcoholemia será igual a: } \frac{56 \text{ g de etanol}}{65 \text{ kg} \times 0,7} = 1,23 \text{ g/L}$$

2.1.4. El concepto de unidad de bebida estándar (UBE)

Dado que hay gran cantidad de bebidas alcohólicas y éstas se pueden tomar en distintos tipos de consumición (por ejemplo, corto de cerveza, caña, botellín, etc.), para simplificar la estimación de la cantidad de alcohol consumida se creó este término, que equivale a unos 10 gramos de alcohol.

Así un vaso de vino (100 ml) de 12°, contendría 1 UBE ($100 \times 12 \times 0,8 / 100 = 9,6$ gramos de alcohol absoluto), equivalente a la cantidad contenida en un botellín de cerveza de un quinto ($200 \times 5 \times 0,8 / 100 = 8$ gramos de alcohol absoluto).

Señalamos aquí en la Tabla 2 diversas bebidas y las UBE correspondientes que suponen:

Tabla 2.

Tipo de bebida	Volumen	Rango de graduación alcohólica (graduación media)	Gramos de etanol absolutos por consumo	Unidades de bebida estándar (UBE)
Fermentadas				
Vino	Vaso = 100 ml	10-15 (12)	9,6	1
Cerveza	Caña = 200 ml	4-9 (5)	8	1
Cerveza	Tercio = 330 ml	4-9 (5)	13,2	1,5
Sidra	Vaso = 100 ml	3-8 (5)	4	0,5
Cava	Vaso = 100 ml	10-15 (12)	9,6	1
Destiladas				
Ginebra	Copa = 50 ml	40-42 (40)	16	2
Ron	Copa = 50 ml	40-42 (40)	16	2
Whisky	Copa = 50 ml	40-45 (42)	16,6	2

2.1.5. Correlación de la concentración de etanol entre los tejidos

Es posible establecer una proporción entre la concentración de etanol en la sangre y los tejidos una vez completado el fenómeno de absorción y distribución del mismo, tal y como señalamos en la Tabla 3. La mayor concentración de etanol, una vez llegados al equilibrio de difusión, se debe al mayor porcentaje de agua de dicho tejido.

Tabla 3. Coeficientes de las concentraciones de etanol entre sangre total y otros tejidos del organismo una vez completada la distribución (tejidos/sangre)

Tejido	Coefficiente tejidos/sangre
Sangre total	1
Plasma o suero	1,15
Aire alveolar	0,0005
Orina	1,33
Saliva	1,18
Hígado	0,90
Bilis	0,99
Riñón	0,83
Humor vítreo	1,19
Cerebro	0,85
Líquido cefalorraquídeo	1,18

Durante la fase de absorción, sin embargo, pueden existir grandes diferencias entre la concentración de alcohol etílico entre sangre arterial y venosa, incluso entre la sangre del corazón y la vena femoral, estando más concentrado el etanol en la sangre del corazón por su proximidad al tubo digestivo.

Desde el punto de vista médico y de investigación criminal la distribución más interesante es la del cerebro, puesto que los efectos tóxicos del etanol responsables de los actos delictivos son los que acaecen en el sistema nervioso central. El coeficiente de la concentración de alcohol cerebro / sangre es 0,85 porque el tejido cerebral tiene menos agua que la sangre.

Otro tejido muy interesante de señalar es el humor vítreo, cuya correlación de alcohol con la sangre va variando a lo largo de la absorción y distribución. En la fase de absorción las concentraciones de alcohol son mayores en la sangre que en el humor vítreo, llegando a un equilibrio entre ambas a las 2 horas de la ingesta. Tras este periodo, se llega a la correlación de 1,19 (humor vítreo / sangre), siendo por lo tanto de especial relevancia que se haya terminado la absorción para considerar este tejido en la investigación de la causa de muerte de un sujeto.

2.1.6. Metabolismo del etanol:

En el caso del etanol, el metabolismo es su eliminación del organismo. El mecanismo principal de eliminar el etanol es, en primer lugar mediante su oxidación a acetaldehído, que se realiza en el 90-95% de los gramos de etanol que se ingieren. Un 5-10% de etanol se elimina sin oxidar en el aire espirado, orina y sudor. El porcentaje amplio de alcohol que puede escapar de la oxidación (10%) se da sólo en los casos de ingesta de una elevada cantidad de etanol. La oxidación del etanol se realiza mayoritariamente en el hígado, pudiendo también realizarse también en la mucosa gástrica.

La eliminación del etanol a través de las vías metabólicas se hace en tres etapas. El primer paso metabólico es la oxidación por la vía principal de la enzima alcohol deshidrogenasa a acetaldehído, que es muy volátil y tóxico. El etanol se convierte en acetaldehído por la acción de tres enzimas:

1. Alcohol deshidrogenasa (ADH). En individuos no alcohólicos, el 90-95% de la oxidación del etanol se realiza por medio de la enzima ADH.

Las mujeres tienen un nivel más bajo de actividad ADH gástrico que el hombre y éste es el segundo motivo por el que, a igualdad de otros parámetros, la misma cantidad de etanol alcanza en la mujer una mayor etanolemia que en el varón. La actividad de la ADH está disminuida también tras ayunos prolongados, los regímenes hipocalóricos o pobres en proteínas, y otras carencias. Los factores genéticos hacen que determinadas poblaciones sean más sensibles al alcohol etílico: por ejemplo, el 40% de los japoneses tienen déficit de la enzima ADH de tipo mitocondrial y son más susceptibles a los efectos del alcohol, especialmente al enrojecimiento facial o efecto antabús.

2. Sistema oxidativo microsomal del etanol (MEOS): es un sistema enzimático dependiente del citocromo P-450 que está en el retículo endoplásmico liso del hepatocito. Contribuye con el 5-10% a la oxidación del etanol en bebedores moderados, pero su actividad aumenta significativamente en bebedores crónicos hasta un 25%. Cuando los niveles de alcoholemia son altos se activa el sistema MEOS que contribuye a disminuir rápidamente los niveles.

3. Sistema catalasa-peroxidasa dependiente del peróxido de oxígeno. La contribución de este sistema en la oxidación del etanol es mínima.

Algunos estudios apuntan a que la oxidación del alcohol esta aumentada tras la ingestión de glucosa o por el esfuerzo muscular, por activación de esta vía por acúmulo del coenzima NAD.

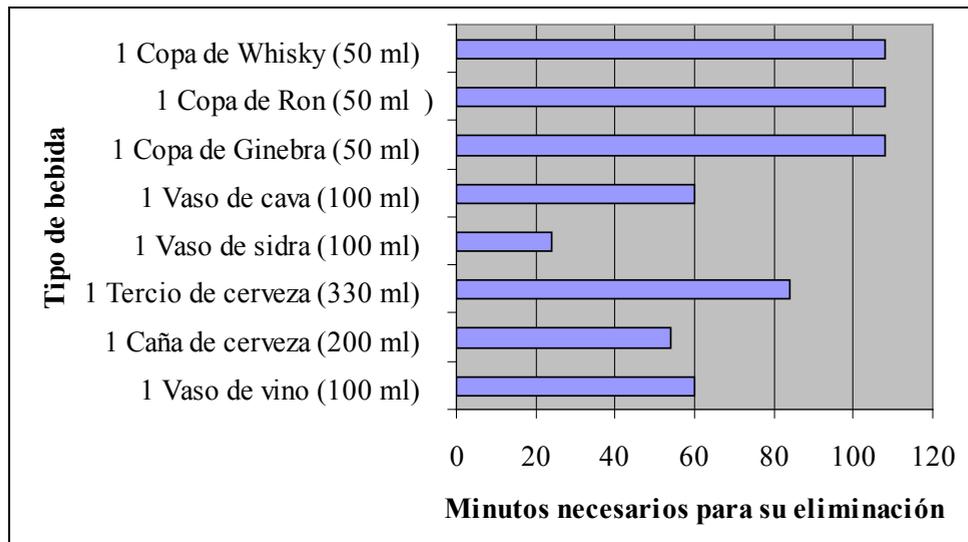
La segunda etapa metabólica de eliminación del etanol es la formación de acetato o ácido acético por la acetaldehído-deshidrogenasa, enzima que es inhibida por el fármaco disulfiran. La actividad de la acetaldehído-deshidrogenasa disminuye en caso de enfermedad hepática, con el consiguiente aumento de la concentración sanguínea de acetaldehído, responsable del efecto antabús.

La tercera etapa metabólica es la síntesis, a partir del acetato, de acetil coenzima A por medio de la coenzima A ligasa.

En condiciones ideales, y desde el punto de mayor concentración alcanzada en la sangre, existe una degradación del alcohol ingerido que se realiza a velocidad constante a nivel hepático. El metabolismo del etanol, salvo excepciones, se considera que sigue una cinética de orden 0, es decir, independiente de las concentraciones. Existe una constante que se denomina coeficiente de etil oxidación (β) y que se calcula que es de 0,0025 en los varones y de 0,0026 en las mujeres. Las unidades de este coeficiente son gramos de alcohol etílico ingerido partido kilogramo de peso y, a su vez, dividido por minuto (g/kg/minuto). Esto equivale, en un adulto de 70 kg de peso, a catabolizar 0,175 g de etanol por minuto un individuo varón de 70 kg de peso, o lo que es lo mismo, a una velocidad más o menos constante de 0,15 - 0,20 g/l por hora, en individuos de raza caucásica sanos no habituados. La bibliografía señala en β una variación de hasta un 20%.

La bibliografía señala que cada 9 gramos de etanol ingerido (aproximadamente una UBE), se precisa de una hora para catabolizarlo como media desde el pico máximo de concentración en sangre, existiendo una oscilación entre 7 a 16 gramos de etanol ingerido que se puede eliminar por hora, según habituación o activación enzimática de determinadas personas y estando el hígado sano. Así pues, resulta de interés la Tabla 4, que es orientativa sobre el tiempo necesario de eliminación del alcohol, una vez absorbida totalmente la bebida.

Tabla 4.



Los factores de los que depende la velocidad de eliminación son fundamentalmente el tamaño del hígado, el estado enzimático del sujeto y su adaptación a la oxidación hepática, que provocaría una inducción enzimática. Como ya hemos descrito, en individuos no habituados la oxidación se efectúa por la enzima alcohol deshidrogenasa y cuando existe una ingesta crónica se da una activación del sistema microsomal hepático que se encarga de catabolizar el etanol a una velocidad mucho mayor.

También se ha observado que a concentraciones de etanol en sangre extremadamente elevadas (7 g/l) el proceso de catabolización puede pasar a una cinética de primer orden, es decir, influida por las concentraciones. En estos casos aumentaría la eliminación por vía pulmonar y renal.

2.1.7. Cálculo de una alcoholemia anterior al momento de la toma de la muestra

Atendiendo a lo señalado anteriormente de la oxidación constante del etanol a lo largo del tiempo, se puede conocer la concentración inicial de alcohol en sangre en un momento determinado (C_0) a partir de la concentración en el momento de la extracción (C_t), mediante la fórmula, también derivada de los estudios de Widmark:

$$C_0 = C_t + (\beta \times t)$$

C_0 = concentración de alcohol en sangre o alcoholemia inicial, la incógnita en el momento de suceder los hechos.

C_t = alcoholemia en el momento de la extracción.

β = coeficiente de etil oxidación. Suele considerarse 0,0025 como media entre varones y mujeres de peso medio (70 kg de peso).

t = el tiempo en minutos pasado desde el momento que nos interesa (o) hasta la extracción. Es el tiempo que separa (o) de (t).

Para la validez de estos cálculos es preciso que nos encontremos en un periodo en el que se haya completado totalmente la absorción del etanol, es decir, en la fase de declive de la curva de alcoholemia. La mayoría de los autores señalan que ha de haber pasado un mínimo de una hora y media tras la última ingesta para poderse aplicar esta fórmula.

A pesar de todo, debe considerarse al emitir un informe pericial el rango de error existente en el resultado y que aparece al conjugar las diferentes incertidumbres posibles. El coeficiente de variación se estima en un 21,2% al calcular C_t y en un 12,3% al calcular el número de bebidas ingeridas de forma retrospectiva, según Gullberg (2007).

EJEMPLOS

1. Calcule la alcoholemia de un sujeto de 70 kg en el momento del accidente de tráfico a las 12:00 horas, sabiendo que la alcoholemia a las 12.45 horas a.m. es de 2 g/L.

$$C_o = C_t + (\beta \times t)$$

$$C_o = 2 + (0,0025 \times 45) = 2 + 0,11 = 2,11 \text{ g/l}$$

2. ¿Qué cantidad de alcohol en gramos ingirió un sujeto de 100 kg a las 23 horas, si sabemos que a las 24 horas se le extrajo sangre en el servicio de urgencias del hospital y tenía 0,5 g/L? ¿Cuántas jarras de cerveza de 250 ml ha ingerido aproximadamente?

$$C_o = C_t + (\beta \times t)$$

$$C_o = 0,5 + (0,0025 \times 60) = 0,5 + 0,15 = 0,65 \text{ g/l}$$

Esta alcoholemia en un individuo de 100 kg, supone:

$$C = \frac{\text{Etanol ingerido (gramos)}}{\text{Peso individuo (kg) } \times \text{Vd (varón 0,7 y mujer 0,6)}}$$

$$\text{Etanol (g)} = 100 \times 0,7 \times 0,65 = 45,5 \text{ g de etanol.}$$

$$\text{Como la masa (g)} = \delta \times V; V = \text{masa} / \delta; V = 45,5 / 0,8 = 56,9 \text{ ml.}$$

Si cada cerveza tiene un 4% de etanol, cada una de 250 ml tiene 10 ml de etanol.

$$56,9 \text{ ml} / 10 \text{ ml de etanol de cada jarra de cerveza} = 5,7$$

El sujeto ha tomado como mínimo 5 jarras de cerveza (de 250 ml cada una).

2.2. TOXICODINAMIA DEL ETANOL

El mecanismo de acción tóxica del etanol no se conoce por completo y todavía se encuentra en investigación. Es una sustancia que actúa como depresora del sistema nervioso central. Según la última hipótesis de su mecanismo de acción, sus efectos son una consecuencia directa de su acción sobre las membranas celulares y sobre los receptores de los neurotransmisores de acción inhibitoria (ácido gamma hidroxibutírico o GABA) o los monoaminérgicos (serotonina o dopamina), así como los neurotransmisores de acción estimulante (NMDA).

Se potencian los efectos depresores del etanol cuando se consume junto a otras drogas de abuso o fármacos con efectos similares: sedantes, hipnóticos, anticonvulsivos, antidepresivos, tranquilizantes, analgésicos, opiáceos, etc.

Por otra parte, el etanol posee otro mecanismo de acción tóxica que es la interferencia sobre los sistemas enzimáticos de la síntesis de glucosa (inhibiendo el ciclo de Krebs) la intoxicación por alcohol etílico produce hipoglucemias que pueden ser mortales.

Al ingerir alcohol etílico, los niveles bajos del acetaldehído resultante de su oxidación pueden causar estimulación y refuerzo del comportamiento. Pero cantidades elevadas de éste acumuladas en hígado, cerebro u otros órganos pueden causar lesiones de dichos tejidos, siendo responsable de los cuadros que referiremos posteriormente.

2.2.1. Dosis y efectos tóxicos del alcohol etílico

En líneas generales, para individuos con un consumo leve o moderado de alcohol pueden realizarse estas correlaciones de concentración de alcohol etílico en sangre y clínica, que es la que se utiliza como base de los niveles permitidos en la circulación y manejo de aparatos peligrosos:

- < 0,1 g/l (de sangre): se considera que no sucede nada en individuos normales.
- 0,1 a 0,3 g/l: puede no alterarse ninguna función pero puede aparecer una disfunción visual mínima.
- 0,3 a 0,5 g/l: se presenta locuacidad y desinhibición. Disminuye la capacidad de atención y aumenta el tiempo de reacción visual y auditiva.
- 0,5 a 0,7 g/l: aparece una pérdida del 15% visión de lejos. Aumenta el tiempo de reacción. Se altera de forma variable la voluntad, memoria y atención.
- 0,7 a 0,9 g/l: falta de control de los reflejos en las curvas en la conducción. Se puede detectar la marcha atáxica al pedirle al individuo que camine en línea y se pierde la destreza manual óptima.
- 0,9 a 1,5 g/l: embriaguez ligera general y el individuo habla mal, farfullando. Se pierde un 70% de la visión de lejos y aparecen vértigos.
- 1,5 a 2 g/l: a esta concentración suceden la mitad de los accidentes de tráfico, habiendo acontecido ya la otra mitad a concentraciones menores. La

persona puede estar eufórica e irritable. Aparece dificultad para memorizar, escribir y ataxia más notoria al caminar. Hay individuos que pueden, no obstante, falsear la situación y dar impresión de normalidad.

- 2 a 3 g/l: embriaguez neta con habla no comprensible. Los individuos están notablemente irritables, pueden hablar solos, etc. Es típica la marcha en zig-zag y la evaluación incorrecta de las distancias.
- 3 a 4 g/l: aparece estupor, con respuesta del individuo ante estímulos dolorosos.
- 4 a 5 g/l: suele existir coma en los sujetos no habituados al etanol, pérdida reflejos e hipotermia.
- más de 5 g/l: muerte, salvo en alcohólicos crónicos, que puede alcanzarse hasta 8 g/l sin producirse el fallecimiento. Se considera dosis letal del etanol en adultos unos 3 gramos de etanol por kilogramo de peso del individuo.

Por poner un ejemplo, tomar una o dos copas eleva la alcoholemia a niveles entre 0,2 y 0,3 g/l (igual a 20 y 30 mg/dl). A efectos legales se define intoxicación alcohólica como una alcoholemia de 0,8 a 1 g/l (igual a 80 a 100 mg/dl), si bien se ha comprobado que los cambios de comportamiento psicomotores y cognitivos aparecen ya con concentraciones tan bajas como 0,2 y 0,3 g/l. Por este motivo, los límites legales vigentes para la conducción son 0,5 g/l (igual a 50 mg/dl) y 0,3 g/l (igual a 30 mg/dl) para los conductores noveles y los profesionales.

2.3. CLÍNICA DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA

Las manifestaciones más relevantes de la intoxicación etílica aguda son los cambios conductuales desadaptativos, como son la desinhibición de impulsos sexuales o agresividad, labilidad emocional, deterioro de la capacidad de juicio y de la actividad social o laboral, lenguaje farfullante, descoordinación, marcha inestable, rubor facial, cambio del estado de ánimo, irritabilidad, locuacidad y disminución de la capacidad de atención. La conducta habitual del sujeto puede acentuarse o alterarse. A veces se asocia una amnesia de los acontecimientos durante la intoxicación.

Se han establecido cuatro estadios clínicos en función de la tasa de alcoholemia referida anteriormente:

1. Embriaguez leve: (alcoholemia de 0,5 a 1,5 g/l): descenso del rendimiento psicomotor y desinhibición general.

2. Embriaguez moderada: (alcoholemia de 1,5 a 2,5 g/l): reflejos alterados, irritabilidad y disforia, irreflexividad e impulsividad.

3. Embriaguez grave: (alcoholemia de 2,5 a 4 g/l): trastorno de conciencia y pérdida de contacto con la realidad. Aparición de temblor, ataxia, estupor y obnubilación.

4. Coma: (alcoholemia > 4 g/l): el sujeto está inconsciente y comatoso y puede morir por parada respiratoria. El coma suele ser profundo sin signos de

focalidad. Se presenta hipotermia, midriasis bilateral poco reactiva, hipotonía, abolición de los reflejos osteotendinosos, bradicardia, hipotensión y depresión respiratoria.

El cuadro de intoxicación etílica aguda puede presentar los siguientes signos y síntomas:

- Cuadro de depresión del sistema nervioso central, que puede oscilar desde el aletargamiento hasta el coma (con muerte posible).
- En intoxicaciones con más de 3-5 g/l puede aparecer desviación de la mirada conjugada, rigidez de las extremidades en extensión, signo de Babinski unilateral o bilateral, convulsiones y trismo.
- Vasodilatación micro y macrovascular, que conlleva a hipotermia. La hipotermia está favorecida por la primera fase de vasodilatación cutánea y sensación de calor, con aumento de las pérdidas calóricas y también pérdida de termostato central de la temperatura. La intoxicación alcohólica junto con las drogas de abuso y los trastornos psiquiátricos son las causas más frecuentes de hipotermia.
- Hipoglucemia, que puede ser muy grave. El coma hipoglucémico es una causa frecuente de urgencia en un intoxicado agudo por alcohol, y se puede producir una muerte súbita si no se trata rápidamente. El cuadro es debido a la depleción de los depósitos de glucógeno junto con la inhibición de la formación de glucosa. Se ha observado que en algunos enfermos con cirrosis el accidente hipoglucémico precede o acompaña a una septicemia.
- Depresión respiratoria y riesgo de aspiración de contenido gástrico en las vías aéreas.
- Arritmias cardíacas supraventriculares: la más frecuente es la aparición de fibrilación ventricular.

Las complicaciones más frecuentes y graves son la aspiración, que suele ser la causa de la mayoría de las muertes, las crisis convulsivas y la hipotermia. Les siguen de lejos por los trastornos del ritmo supraventricular, la hipoglucemia (sobre todo presente en el etilismo crónico o diabetes), la cetoacidosis alcohólica (presente en el etilismo crónico), gastritis aguda, síndrome de Mallory-Weiss, hepatitis aguda alcohólica y rabdomiolisis.

Es preciso señalar por su curiosidad la denominada embriaguez patológica, que es la que sucede en individuos con baja concentración de alcohol en sangre. Suele ser debida a alteración en las enzimas hepáticas responsables de la eliminación del alcohol y puede estar asociada a determinados rasgos genéticos y raciales. Suelen presentarse tres formas:

1. La forma alucinatoria: aparición de alucinaciones auditivas y visuales de contenido amenazador que hace reaccionar al individuo con violencia.

2. La forma delirante: los temas pueden ser muy variados: ideas de persecución, envidia, megalomanía, etc.

3. La forma excitomotriz: hiperproducción verbal y gestual, que puede conducir a actos delictivos tales como peleas, accidentes, etc.

Este tipo de intoxicación requiere un ingreso hospitalario, y se trata administrando un neuroléptico muy sedante.

2.4. DIAGNÓSTICO DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA

Nos referimos al diagnóstico que se efectúa en el lugar de la intoxicación o en un centro sanitario y que posteriormente puede tener implicaciones legales. Aunque el diagnóstico es principalmente clínico, es necesario cuantificar la alcoholemia para evaluar al paciente adecuadamente.

El hecho de considerar sólo que el individuo presente un aspecto externo sugestivo o huela a etanol puede dar lugar a errores en la actuación profesional. El olor del aliento no se correlaciona bien con el nivel de intoxicación. Además, el olor a “alcohol” que se refiere frecuentemente en la historia clínica o atestados policiales no se debe al etanol propiamente sino a los aditivos de la bebida, así como a la producción de acetaldehído por parte del intoxicado y su eliminación por vía aérea. Por otra parte, el olor a “alcohol” puede ser muy variable en individuos cuya ingesta haya sido hace horas, y ser muy notable si la ingesta ha sido inmediata y se metaboliza muy rápido a acetaldehído aunque estos estén sobrios. Se presenta también en individuos que han ingerido cerveza sin alcohol, por poseer esta bebida las demás sustancias volátiles que dan lugar a ese olor, y no se detecta en los que consumen alcohol de grano.

Desde el punto de vista clínico y médico-legal, el procedimiento empleado en el diagnóstico de certeza de la concentración de alcohol etílico es la cromatografía de gases con espaciador de cabeza. De forma orientativa o de screening, pueden emplearse el test de etanol en el aire espirado o tiras reactivas, que indican la concentración rápida de alcohol en saliva y orina. Por último, existen marcadores biológicos de ingesta reciente que pueden resultar de utilidad; se trata de la medición de metabolitos y proteínas que se incrementan en la intoxicación aguda por los efectos tóxicos y metabólicos del etanol (5-Hidroxitriptofol y B-Hexosamina, por ejemplo).

Otro análisis que se está desarrollando recientemente es la detección de ácido etil-glucurónico, que es un metabolito no volátil que se produce en la oxidación del alcohol etílico y que es detectable hasta 80 horas después de la ingesta en orina. También puede detectarse en sangre, hígado, médula ósea e incluso cabello, si bien la fiabilidad de los resultados en este último tipo de muestra es inferior con respecto a la orina.

2.5. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE UNA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA

El diagnóstico diferencial correcto es un proceso vital en la atención a los intoxicados por alcohol etílico. Se calcula que hasta un 16% de las aparentes intoxicaciones etílicas no son tales, o están complicadas, por ejemplo, con

un traumatismo craneoencefálico (TCE). En un cuadro de intoxicación etílica aguda aplicando el tratamiento adecuado se debe producir la regresión de los síntomas a las 3-6 horas siguientes. Inicialmente y sobre todo si no existe dicha regresión, se debe realizar diagnóstico diferencial con:

1. Hematoma subdural: debe existir el antecedente de traumatismo externo y no se presenta alcohol elevado en sangre. En toda persona en la que se sospeche TCE debe realizarse una tomografía axial computerizada (TAC) para descartar hemorragias cerebrales. Este hematoma sería visualizable en el TAC y el paciente no tendría respuesta al tratamiento de intoxicación etílica.

Por otro lado la mitad de estos TCE están asociados con una intoxicación etílica. Cuando se presenta junto a un TCE la intoxicación etílica aguda, se han descrito déficits precoces (en las primeras 8 horas) de los iones de Mg y Ca, así como un aumento de la relación Ca/Mg (un signo de reactividad vascular aumentada y del tono vascular). Estos datos podrían ser utilizados como marcadores en casos de TCE e ingestión alcohólica simultánea. También se ha visto que cuando se dan estos dos factores el tiempo de hospitalización aumenta. Además, se pueden determinar niveles de adrenalina y dopamina, que se encuentran elevados en las lesiones intracraneales y pueden servir como marcadores.

2. Meningitis: el alcohol no se presentará elevado y normalmente existe fiebre y convulsiones más frecuentes.

3. Hipotermia: en este caso no tiene por qué haber alcohol en sangre; el único hallazgo patológico será la baja temperatura del sujeto, su disminución de conciencia, etc.

4. Alteraciones metabólicas: incluimos aquí la cetoacidosis diabética, que daría un aliento parecido al del individuo intoxicado con alcohol, y la cetoacidosis alcohólica, que puede acontecer sin niveles tóxicos de alcohol en sangre.

5. Sepsis: existiría alcoholemia negativa, fiebre y bacteriemia positiva.

2.6. TRATAMIENTO DE LA INTOXICACIÓN ETÍLICA AGUDA

Las pautas de actuación de los profesionales sanitarios en este caso son las propias de una urgencia y se sintetizan en:

1. Vigilancia de la permeabilidad de vías aéreas, existencia de ventilación y pulso. Si acontece la asistencia fuera del hospital o centro sanitario y está el intoxicado inconsciente una vez verificado lo anterior, se tendrá que aguardar a los sanitarios manteniendo al sujeto tumbado en posición de seguridad para evitar la aspiración de los vómitos.

2. Toma de muestras,

3. Tiamina 100 mg intravenosa o intramuscular, previamente a la administración de glucosa, de modo preventivo de la encefalopatía de Wernicke, que es el cuadro neurológico originado por la deficiencia nutricional en especial de tiamina (vitamina B₁). Este cuadro se caracteriza por una triada de síntomas: perturbaciones de la conciencia (obnubilación o coma), alteraciones del equilibrio (cerebelosas o vestibulares) y signos oculares (aparición de nistagmo, parálisis del nervio ocular externo). También podemos hallar hipotensión ortostática, hipotermia, coma y muerte súbita.

La gravedad de estos síndromes justifica la administración profiláctica de tiamina 100 mg intramuscular en los enfermos con episodios de alcoholización aguda sobretodo cuando se perfunden sueros glucosados.

1. Instauración de la hidratación intravenosa con suero y glucosa.

2. Si es muy elevada la alcoholemia y la situación de enfermo es muy grave, puede practicarse la eliminación extracorpórea mediante hemodiálisis.

2.7. ASPECTOS DE INTERÉS DE LA INTOXICACIÓN CRÓNICA POR ALCOHOL ETÍLICO

2.7.1. El fenómeno de la dependencia y la tolerancia etílica

El alcohol etílico produce tolerancia por la inducción enzimática señalada anteriormente y dependencia. Tras una o dos semanas de consumo, el hígado aumenta el metabolismo del etanol hasta un 30% creando una cierta tolerancia metabólica; más tarde se producen cambios a nivel de membrana (tolerancia celular) lo cual podría contribuir a la dependencia física. Cuando se lleva a cabo una ingesta crónica, el organismo aprende a adaptar el comportamiento y a funcionar mejor bajo la influencia de la sustancia (tolerancia del comportamiento). En este punto los cambios estructurales y bioquímicos sufridos tardan semanas en recuperarse si se abandona el alcohol, a la vez que las neuronas necesitan su nivel apropiado de alcohol para funcionar perfectamente: es entonces cuando podría afirmarse que la persona se ha hecho físicamente adicta o dependiente.

No todas las personas que beben tienen necesariamente que depender de la bebida. La dependencia es el estado extremo de un continuo espectro de problemas relacionados con el consumo de alcohol.

2.7.2. Dependencia alcohólica y abuso de etanol.

La OMS en 1976 acuñó el término de síndrome de dependencia alcohólica que corresponde a “un estado psíquico y habitualmente también físico resultado del consumo de alcohol, caracterizado por una conducta y otras respuestas que siempre incluyen compulsión para ingerir alcohol de manera continuada o periódica, con objeto de experimentar efectos psíquicos o para evitar las molestias producidas por su ausencia”.

Los criterios DSM-IVR (2002) son los mejor definidos para el diagnóstico de dependencia alcohólica, estableciendo que esta dependencia existe cuando durante al menos 12 meses se presentan un patrón desadaptativo de consumo que conlleva un deterioro o malestar clínicamente significativos, expresado por tres (o más) de los ítems siguientes:

1. tolerancia, definida por cualquiera de los siguientes ítems:
 - (a) una necesidad de cantidades marcadamente crecientes de alcohol para conseguir la intoxicación o el efecto deseado
 - (b) el efecto de las mismas cantidades de alcohol disminuye claramente con su consumo continuado
2. abstinencia, definida por cualquiera de los siguientes ítems:
 - (a) el síndrome de abstinencia característico para el alcohol
 - (b) se toma el alcohol (o una muy parecida) para aliviar o evitar los síntomas de abstinencia
3. la sustancia es tomada con frecuencia en cantidades mayores o durante un período más largo de lo que inicialmente se pretendía
4. existe un deseo persistente o esfuerzos infructuosos de controlar o interrumpir el consumo de alcohol
5. se emplea mucho tiempo en actividades relacionadas con la obtención de la sustancia (por ejemplo, visitar a varios médicos o desplazarse largas distancias), en el consumo del alcohol o en la recuperación de los efectos del alcohol
6. reducción de importantes actividades sociales, laborales o recreativas debido al consumo del alcohol
7. se continúa tomando el alcohol a pesar de tener conciencia de problemas psicológicos o físicos recidivantes o persistentes, que parecen causados o exacerbados por el consumo del alcohol (por ejemplo, continuada ingesta de alcohol a pesar de que empeora una úlcera).

Por otra parte, se define el abuso de alcohol como la repetición de problemas asociados al alcohol durante al menos 12 meses en una o más de las siguientes cuatro áreas vitales (DSM-IVTR):

1. Incapacidad para cumplir las obligaciones principales: consumo recurrente de sustancias, que da lugar al incumplimiento de obligaciones en el trabajo, la escuela o en casa (por ejemplo, ausencias repetidas o rendimiento pobre relacionados con el consumo de alcohol; ausencias, suspensiones o expulsiones de la escuela relacionadas con el alcohol; descuido de los niños o de las obligaciones de la casa).

2. consumo recurrente de la sustancia en situaciones en las que hacerlo es físicamente peligroso (por ejemplo, conducir un automóvil o accionar una máquina bajo los efectos del alcohol).
3. Problemas legales repetidos relacionados con la sustancia (por ejemplo, arrestos por comportamiento escandaloso debido al alcohol).
4. Consumo continuado de la sustancia, a pesar de tener problemas sociales continuos o recurrentes o problemas interpersonales causados o exacerbados por los efectos de la sustancia (por ejemplo, discusiones con la esposa acerca de las consecuencias de la intoxicación, o violencia física).

Además, se incluye como criterio diagnóstico en el DSM-IVTR que los síntomas no hayan cumplido nunca los criterios para la dependencia de alcohol referidos anteriormente.

El médico debe ser consciente de que hasta el 20% de sus pacientes pueden tener uso problemático del alcohol. Se requiere cierta habilidad en la formulación de las preguntas para evitar que el paciente se sienta juzgado por el médico y disimule o minimice su consumo real. Puede recurrirse a preguntas indirectas (¿tiene la costumbre de beber fuera de las comidas?, ¿y en ayunas?, ¿cuándo tomó la última copa?).

Existe un instrumento muy utilizado en asistencia primaria para el cribado del consumo excesivo de alcohol. Se trata del cuestionario CAGE.

CUESTIONARIO CAGE

1. ¿Ha tenido en alguna ocasión la impresión de que debería beber menos?
2. ¿Le ha molestado alguna vez que la gente le critique por su forma de beber?
3. ¿Se ha sentido culpable por su hábito de beber?
4. ¿Alguna vez le ha ocurrido que la primera cosa que ha hecho por la mañana ha sido tomar una copa para calmar los nervios?

Ésta es la traducción al castellano validada además para España. A un punto de corte de 2 respuestas afirmativas tiene una sensibilidad del 75% y una especificidad del 96%. Se considera el instrumento ideal para el cribado extrahospitalario. Existen otros cuestionarios MAST (Michigan Alcoholism Screening Test) y AUDIT (de la OMS) más sensibles y específicos, pero más largos y menos utilizados en España.

Aunque se detallen estos aspectos diagnósticos cualitativos para referirnos al alcoholismo crónico, también hay referencias más o menos relativas e cuanto a cantidades de alcohol ingerido. No obstante, estas orientaciones pueden variar en el caso del sexo, edad, peso, etc. Cabe citar que existe un claro consenso en considerar que consumos de 100 g de etanol al día

son perjudiciales para la salud e incluso ya a partir de la ingesta diaria y continuada de 40 g/día pueden aparecer alteraciones patológicas importantes. Epidemiológicamente, se clasifica como “consumo moderado” la ingesta de menos de 20 g/día en la mujer y menos de 30 g/día en el varón.

Por último, existen unos marcadores bioquímicos aceptados para el diagnóstico de consumo crónico de alcohol aunque, según numerosos autores, tienen menor sensibilidad y especificidad que el cuestionario CAGE. Estos marcadores son la medición en sangre de la elevación de la Gamma-Glutamil Transpeptidasa, del volumen corpuscular medio, de la transferrina deficiente de carbohidratos – CDT- y del colesterol, entre otros. Entre ellos, el de mayor utilidad y fiabilidad es la CDT, que se eleva con la ingesta durante una o dos semanas de 50-80 g/día de alcohol etílico. La CDT tiene una vida media de unos 15 días, con lo que podemos diagnosticar dicho consumo crónico siempre que la última ingesta haya sido en esta ventana de detección.

2.7.3. Problemas médicos asociados con el consumo crónico de etanol

En el consumo crónico de alcohol etílico los efectos patológicos que produce el etanol son debidos a la acción sobre los sistemas enzimáticos de la nutrición y por la lesión tisular de prácticamente todos los tejidos del organismo. En los pacientes diagnosticados de alcoholismo crónico pueden aparecer los siguientes cuadros clínicos:

- Desnutrición: cada gramo de etanol proporciona sólo 7,1 Kcal, carentes de valor nutritivo al no aportar proteínas, grasas, hidratos de carbono ni micronutrientes. Además, el uso de alcohol interfiere en la correcta absorción de determinadas sustancias en el intestino o su acumulación en el hígado. En los alcohólicos suelen estar bajos los niveles de folato, ácido nicotínico, tiamina (vitamina B1), piridoxina (vitamina B6), potasio, magnesio, calcio, zinc y fosfato.
- Cetoacidosis alcohólica, que es un trastorno metabólico grave que puede ocasionar la muerte. Se debe a la tendencia a presentar intolerancia hidrogenocarbonada.
- Síndrome de abstinencia, que es un cuadro de agitación y ansiedad por la ausencia de alcohol que puede suceder a las 6 – 24 h de cese de ingesta.
- Delirium tremens: puede aparecer en pacientes de más de 15 años de ingesta crónica de alcohol y es la forma más grave del síndrome de abstinencia alcohólica. Incluye en su sintomatología un temor incontrolable, insomnio, temblores, inquietud progresiva, alucinaciones visuales, auditivas o gustativas y delirio. Existe hiperreflexia, taquicardia y convulsiones. Este cuadro tiene una mortalidad del 10%, casi siempre debida a infecciones (generalmente por broncoaspiraciones), pérdida de líquidos y electrolitos, colapso circulatorio e iatrogenia en un intento de controlar la agitación y las convulsiones.

- Encefalopatía alcohólica subaguda: es el delirio alcohólico subagudo también es llamado simple o de Lasègue, o encefalopatía alcohólica subaguda. Habitualmente tiene un inicio nocturno (favorecido por la privación sensorial) con confusión agitada, pesadillas, posible delirio ocupacional e incluso onirismo animal. Más raramente pueden aparecer componentes auditivos, olfativos o de la sensibilidad. Un signo patognomónico lo constituyen las alucinaciones inducidas (se muestra un papel en blanco y se insiste en que el paciente diga que ve en él) puesto que aparecen justo antes de que el delirio eclosiona totalmente. Este estado alucinatorio se intercala con momentos de clara lucidez lo que genera gran ansiedad y desorientación. El estado general está conservado salvo cierta taquicardia y sudación.
- Otras afecciones orgánicas graves que acontecen en pacientes con consumo excesivo crónico de alcohol son la cardiomegalia, hepatomegalia, cirrosis hepática y gastritis crónica.

3. ANÁLISIS TOXICOLÓGICO FORENSE DE LA INTOXICACIÓN POR ALCOHOL ETÍLICO.

En este apartado vamos a centrarnos en el análisis toxicológico de la intoxicación aguda por etanol, dado que es la que mayor interés legal tiene desde el punto de vista de validez de las técnicas. Desde el punto de vista forense, las muestras más frecuentemente empleadas son sangre y aire espirado, seguidas por orina y saliva.

3.1. Detección del alcohol en el aire espirado

El método más práctico que existe actualmente para descartar una intoxicación etílica es el test de etanol en aire espirado. Esta detección es posible porque el etanol es una molécula de bajo peso molecular y se elimina por el aliento. La base de este análisis se encuentra en que aproximadamente a los 15 minutos de haber ingerido una bebida alcohólica, la concentración de etanol en el aire espirado de origen alveolar refleja la concentración de etanol en la sangre que circula por los pulmones. El aparato que se emplea para esta detección en el aire espirado es denominado "alcoholímetro". Por medio de éste detectamos el volumen de etanol en el aire.

Existe una correlación entre la concentración de etanol en el aliento y la sangre alveolar de aproximadamente 2300/1, pero en España se emplea la de 2000/1. Esto significa que la concentración de etanol en 2 litros de aire equivale a la concentración de etanol en 1 ml de sangre alveolar.

Cabe señalar para evitar errores de cálculo que la alcoholemia es la concentración de etanol o alcohol en sangre y se mide en unidades de gramo por litro de sangre (g/l) o en mg/100 ml o mg/dl o mg/ml. La concentración de etanol en el aire espirado se mide en miligramos de etanol por litro de aire (mg/l).

En el test de etanol en aire espirado pueden plantearse diversos falsos positivos y negativos. Un falso positivo significa que se detecta positivo en el test de etanol en el aire espirado pero en realidad éste no está en la sangre o se están midiendo otros alcoholes o compuestos o elementos aromáticos volatilizados. De forma teórica, esta situación puede contemplarse en el caso de:

- Presencia en el individuo de ayuno de larga duración o diabetes descompensada, por la interacción en la medición del etanol de los cuerpos cetónicos.
- Ingesta reciente de alcohol: se está detectando el alcohol que se ha quedado en la boca. En este caso, es necesario dejar pasar unos 15 minutos antes de realizar la prueba. También hay que tener precaución en caso de vómito o regurgitación reciente.
- Enjuague con colutorios mentolados o toma de caramelos o chicles con sustancias fuertemente mentoladas.
- Ingesta de medicamentos con alcoholes aromáticos.

Por su parte, un falso negativo comporta que el test de etanol en el aire espirado no detecta nada pero realmente el sujeto supera el nivel de etanol permitido en sangre. Algunos factores implicados identificados son:

- Soplar con poca intensidad y que no llegue el aire alveolar sino el traqueal o bronquial al aparato, en el caso de una ingesta al menos una hora atrás. Esto podría dar falsos positivos si ha habido ingesta reciente de alcohol.
- Ingesta de almagato, que interfiere con la detección del aparato del etanol volatilizado.
- Haber mascado hierbabuena o granos de café, que tienen la capacidad de enmascarar el etanol volatilizado.

Los falsos positivos y negativos eran más habituales con los dispositivos de primera generación y se encuentran ampliamente reducidos en los actuales de muestreo (Alcotest® 7410 de Drager), siendo casi nulos en el Alcotest 7110 MK III de Drager, aprobado por OM 27-07-1994. Este último es el denominado análisis evidencial, que conjuga dos modos de detección y cuantificación del alcohol: un sensor electroquímico y una detección de la absorción de radiación infrarroja. En el caso del Alcotest® 7410 de Drager, o análisis de muestreo, sólo existe la detección del alcohol por medio del sensor electroquímico y existe un índice de error de 0,05 mg/l en alcoholemias de 0 a 1mg/ml y un error del 5% en alcoholemias por encima de 1 mg/l.

Sí que es preciso señalar que existe un error denominado efecto Tyndall de un error de $\pm 5\%$ de la medición, debido a la presencia de sustancias reductoras volátiles, en el caso de haber fumado en los últimos 15 minutos previos a la detección.

3.2. Detección del alcohol en la sangre

El método más sensible y específico para la medición del etanol en sangre es la Cromatografía de gases con espaciador de cabeza. De hecho es el único método con validez judicial probatoria que no requiere más comprobaciones posteriores con otras técnicas, a diferencia del test de etanol en aire espirado.

Para su validez judicial, se deben seguir en la obtención de la muestra las normas de la ORDEN de 8 de noviembre de 1.996 por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto de Toxicología (B.O.E. de 23-12-1.996). Se procederá, previo consentimiento informado del sujeto, a la extracción de 5 ml de sangre llenando el tubo por completo sin dejar cámara de aire, habiendo empleado una jeringuilla de polietileno de un sólo uso. Se debe limpiar la zona antes de la extracción con suero o agua jabonosa, pero nunca con alcohol. El tubo puede ser el habitualmente empleado para extracción de otras muestras, con 50 mg de oxalato potásico como anticoagulante y 50 mg de fluoruro sódico como conservante para evitar el crecimiento bacteriano, procediendo a mezclar bien una vez llenado el mismo. Se procurará evitar que la muestra reciba calor, manteniéndola en frigorífico (4° C) siempre que sea posible. Para su envío se introducirá el vial protegido en otro envase. Si la muestra se toma con fines judiciales, se debe extraer dos tubos de sangre y almacenar uno de ellos sin analizar y así conservar la posibilidad de que el individuo realice un contra-análisis en otro laboratorio. El segundo tubo debe congelarse, si se prevé que su almacenamiento va a ser prolongado.

3.3. Detección del alcohol en cadáveres

El alcohol etílico es el tóxico del que más frecuentemente se solicita su análisis en cadáveres. Debe solicitarse la determinación de alcohol en cadáveres, junto con la de drogas, en todos los conductores de vehículos, muertos en accidentes de tráfico, así como en los fallecidos por atropello de vehículos de motor.

Hay tres fenómenos principales que dificultan el análisis del mismo en cadáveres: la evaporación, la difusión pasiva o redistribución postmortem desde el estómago o intestino y la producción endógena por putrefacción.

El fenómeno de difusión pasiva o redistribución postmortem hará necesario que el análisis del alcohol etílico en sangre se realice en varias zonas y se mida el etanol en varios tejidos para realizar la comparación de los resultados. Además, se tendrá que tener en cuenta que el individuo pudo fallecer en la fase de absorción del alcohol o bien en la fase post-abortiva. Según numerosos autores, si se encuentran en el contenido estomacal concentraciones de alcohol etílico mayores de 0,5 g %, esto indica que la muerte sobrevino momentos después de la ingestión, pues todavía no se había absorbido el mismo. Y a su vez, podría considerarse la concentración

de 0,5 g % como el límite del periodo de absorción, habiendo muerto el sujeto en una fase post-absortiva con concentraciones de etanol en contenido de estómago menores a ésta.

Con respecto a la producción endógena del etanol, es preciso señalar que ésta existe en individuos vivos con una producción de 1-2 g al día por parte de los microorganismos que parasitan al hombre, pudiendo llegar a suponer una concentración de de 0,1 g/L de sangre en un sujeto tipo. Este parámetro es de importancia para los casos de autopsia donde se investigue el alcohol etílico y haya habido un espacio de tiempo relevante entre la muerte y la extracción de muestras. Si en el momento de analizar el alcohol en sangre se encuentran ampliamente instaurados los fenómenos de putrefacción, la producción de etanol endógena puede ser aún más elevada. Para descartar que alcohol medido en sangre sea de producción endógena, será necesario comparar los niveles detectados con los de humor vítreo y orina.

La muestra de sangre venosa o procedente de cavidades cardiacas se acondicionará del modo antes descrito para análisis en vivos. La toma de muestra de sangre suele realizarse en la vena femoral debido a su fácil acceso, a que no se encuentra tan coagulada como en otras zonas del sistema circulatorio y a que no sufre excesiva contaminación tras la muerte por parte de difusión del etanol desde cavidades o tejidos anexos (estómago, intestino delgado...).

Además de la sangre, o en su lugar, puede remitirse el humor vítreo. El humor vítreo es de elección por su aislamiento frente a los microorganismos y la buena conservación de la concentración de etanol máxima alcanzada. Además, es bien conocida la correlación existente en las concentraciones de etanol humor vítreo y sangre venosa, que es de 1,19 / 1, una vez finalizada la absorción y distribución. De esta forma, aplicando este ratio, puede extrapolarse la concentración existente en la sangre venosa en el momento de la muerte, siempre que nos encontráramos en el periodo meseta o postabsortivo de la curva de alcoholemia.

Es también habitual la toma de muestra de orina del cadáver por su fácil acceso, por el aislamiento de la producción endógena bacteriana y porque sirve para realizar una cronología de la intoxicación, de forma que niveles elevados de alcohol en sangre y bajos en orina indican que la muerte aconteció antes de la difusión completa del etanol y el comienzo de su eliminación.

En casos de accidente de suicidio por etanol se toman muestras de la vena femoral, humor vítreo, orina y cerebro. Esta última muestra se añade para valorar la concentración máxima a la que llegó el individuo y que le ocasionó la muerte, calculándola por medio de correlaciones establecidas (la ratio cerebro / sangre venosa es de 0,86).

3.3.1. Diagnóstico de consumo crónico de alcohol en cadáveres

El consumo crónico y excesivo de alcohol etílico aumenta el riesgo de muerte súbita y se relaciona con numerosos mecanismos de muerte violenta. Existen estudios que demuestran que resulta negativo el análisis de etanol en el momento de la muerte en aproximadamente la mitad de individuos con consumo crónico patológico de etanol.

En las autopsias, el diagnóstico de consumo excesivo de etanol crónico se realiza por hallazgos morfológicos de deterioro hepático o bien por datos de la historia clínica o de antecedentes personales judiciales. Sin embargo, bibliografía reciente apunta que los cambios morfológicos en órganos del cadáver no son patognomónicos y que basarse sólo en información documental puede resultar incompleto. Por ello existe una creciente sospecha de que las muertes relacionadas con el consumo crónico de etanol están siendo infrarregistradas en las estadísticas oficiales.

Existen varios marcadores biológicos que pueden orientar de forma bastante específica en un cadáver al diagnóstico de consumo crónico patológico de alcohol etílico y son la elevación de los niveles de transferrina deficiente en carbohidratos (CDT) y del ácido etil-glucurónico, ya mencionado anteriormente como marcador también útil para el diagnóstico de ingesta reciente de etanol.

4. ASPECTOS MÉDICO LEGALES DE INTOXICACIONES POR ALCOHOL ETÍLICO

4.1. Intoxicaciones por alcohol etílico en situaciones de interés médico-legal

4.1.1. Intoxicaciones etílicas acontecidas en la conducción de vehículos de motor

El consumo de bebidas alcohólicas tiene una implicación importante en los accidentes de tráfico. Según el Informe del OED de 2004, en una muestra amplia de conductores fallecidos en accidentes de tráfico la prevalencia de alcoholemias positivas (iguales o superiores a 0,3 g/l) pasó de 42,7% en 2001 a 34,7% en 2003. La Dirección General de Tráfico en los controles de alcoholemia encuentra valores positivos entre el 1% y el 2% de los que se someten a la prueba del alcoholímetro. Además se considera que es responsable directo de más del 50% de accidentes de tráfico y del 40% de los mortales. El etanol u otras drogas están presentes en el 38% de los siniestros, según datos de la Dirección General de Tráfico. En el año 2004, el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses registró que entre los conductores fallecidos en accidentes de tráfico en España analizados por su laboratorio (1.191 casos), un 29,8% de ellos tuvieron una alcoholemia positiva mayor o igual a 0,5 g/l y un 7,6%, menor de 0,5 g/l.

El alcohol etílico tiene un efecto multiplicador en la frecuencia de los accidentes de tráfico de, según los expertos, al menos 3,8 veces consumiendo alcohol solamente y de 4,8 veces al combinar el alcohol con el cannabis. Como se ha visto anteriormente al estudiar las dosis y efectos tóxicos del alcohol etílico, a concentraciones en sangre de 0,3 a 0,5 g/l disminuye en el conductor la capacidad de atención y aumenta el tiempo de reacción visual y auditiva. Se ha comprobado que a concentraciones de 0,5 a 0,7 g/l ya aparece una pérdida del 15% visión de lejos y aumenta el tiempo de reacción, incrementándose el tiempo que tarda el conductor en pisar el freno o girar el volante para evitar un obstáculo o un peatón.

Por la grave implicación del etanol en los accidentes de tráfico, la determinación de alcohol etílico en aire expirado se realiza en tres situaciones en nuestro país: conductores implicados en accidentes de circulación, conductores que han cometido alguna infracción y en controles de tipo preventivo. La normativa principal que regula los niveles de alcohol y el procedimiento de muestreo del mismo, así como las sanciones administrativas y penales a los conductores de vehículos a motor es la incluida a continuación:

1. Texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial. Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

Artículo 12. Bebidas alcohólicas, sustancias estupefacientes y similares.

1. No podrá circular por las vías objeto de esta Ley, el conductor de vehículos o bicicletas con tasas superiores a las que reglamentariamente se establezcan de bebidas alcohólicas, estupefacientes, psicotrópicos, estimulantes y otras sustancias análogas.

2. Todos los conductores de vehículos y bicicletas quedan obligados a someterse a las pruebas que se establezcan para la detección de las posibles intoxicaciones por alcohol. Igualmente quedan obligados los demás usuarios de la vía cuando se hallen implicados en algún accidente de circulación.

Igualmente quedan obligados los demás usuarios de la vía cuando se hallen implicados en algún accidente de circulación.

Dichas pruebas que se establecerán reglamentariamente y consistirán normalmente en la verificación del aire expirado mediante alcoholímetros autorizados, se practicarán por los agentes encargados de la vigilancia del tráfico.

A petición del interesado o por orden de la Autoridad judicial se podrán repetir las pruebas a efectos de contraste, pudiendo consistir en análisis de sangre, orina u otros análogos.

El personal sanitario vendrá obligado, en todo caso, a dar cuenta del resultado de las pruebas que realicen a la Autoridad judicial, a los órganos periféricos de la Jefatura Central de Tráfico y, cuando proceda, a las autoridades municipales competentes.

Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

CAPÍTULO IV.

NORMAS SOBRE BEBIDAS ALCOHÓLICAS.

Artículo 20. Tasas de alcohol en sangre y aire espirado.

No podrán circular por las vías objeto de la legislación sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial los conductores de vehículos ni los conductores de bicicletas con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,5 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,25 miligramos por litro.

Cuando se trate de vehículos destinados al transporte de mercancías con una masa máxima autorizada superior a 3.500 kilogramos, vehículos destinados al transporte de viajeros de más de nueve plazas, o de servicio público, al transporte escolar y de menores, al de mercancías peligrosas o de servicio de urgencia o transportes especiales, los conductores no podrán hacerlo con una tasa de alcohol en sangre superior a 0,3 gramos por litro, o de alcohol en aire espirado superior a 0,15 miligramos por litro.

Los conductores de cualquier vehículo no podrán superar la tasa de alcohol en sangre de 0,3 gramos por litro ni de alcohol en aire espirado de 0,15 miligramos por litro durante los dos años siguientes a la obtención del permiso o licencia que les habilita para conducir.

A estos efectos, sólo se computará la antigüedad de la licencia de conducción cuando se trate de la conducción de vehículos para los que sea suficiente dicha licencia.

Artículo 21. Investigación de la alcoholemia. Personas obligadas.

Todos los conductores de vehículos y de bicicletas quedan obligados a someterse a las pruebas que se establezcan para la detección de las posibles intoxicaciones por alcohol. Igualmente quedan obligados los demás usuarios de la vía cuando se hallen implicados en algún accidente de circulación (artículo 12.2, párrafo primero, del texto articulado).

Los agentes de la autoridad encargados de la vigilancia del tráfico podrán someter a dichas pruebas:

- a. A cualquier usuario de la vía o conductor de vehículo implicado directamente como posible responsable en un accidente de circulación.*
- b. A quienes conduzcan cualquier vehículo con síntomas evidentes, manifestaciones que denoten o hechos que permitan razonablemente presumir que lo hacen bajo la influencia de bebidas alcohólicas.*
- c. A los conductores que sean denunciados por la comisión de alguna de las infracciones a las normas contenidas en este Reglamento.*
- d. A los que, con ocasión de conducir un vehículo, sean requeridos al efecto por la autoridad o sus agentes dentro de los programas de controles preventivos de alcoholemia ordenados por dicha autoridad.*

Artículo 22. Pruebas de detección alcohólica mediante el aire espirado.

1. Las pruebas para detectar la posible intoxicación por alcohol se practicarán por los agentes encargados de la vigilancia de tráfico y consistirán, normalmente, en la verificación del aire espirado mediante etilómetros que, oficialmente autorizados, determinarán de forma cuantitativa el grado de impregnación alcohólica de los interesados.

A petición del interesado o por orden de la autoridad judicial, se podrán repetir las pruebas a efectos de contraste, que podrán consistir en análisis de sangre, orina u otros análogos (artículo 12.2, párrafo segundo, in fine, del texto articulado).

2. Cuando las personas obligadas sufrieran lesiones, dolencias o enfermedades cuya gravedad impida la práctica de las pruebas, el personal facultativo del centro médico al que fuesen evacuados decidirá las que se hayan de realizar.

Artículo 23. Práctica de las pruebas.

1. Si el resultado de la prueba practicada diera un grado de impregnación alcohólica superior a 0,5 gramos de alcohol por litro de sangre o a 0,25 miligramos de alcohol por litro de aire espirado, o al previsto para determinados conductores en el artículo 20 o, aun sin alcanzar estos límites, presentara la persona examinada síntomas evidentes de encontrarse bajo la influencia de bebidas alcohólicas, el agente someterá al interesado, para una mayor garantía y a efecto de contraste, a la práctica de una segunda prueba de detección alcohólica por el aire espirado, mediante un procedimiento similar al que sirvió para efectuar la primera prueba, de lo que habrá de informarle previamente.

2. De la misma forma advertirá a la persona sometida a examen del derecho que tiene a controlar, por sí o por cualquiera de sus acompañantes o testigos presentes, que entre la realización de la primera y de la segunda prueba medie un tiempo mínimo de 10 minutos.

3. Igualmente, le informará del derecho que tiene a formular cuantas alegaciones u observaciones tenga por conveniente, por sí o por medio de su acompañante o defensor, si lo tuviese, las cuales se consignarán por diligencia, y a contrastar los resultados obtenidos mediante análisis de sangre, orina u otros análogos, que el personal facultativo del centro médico al que sea trasladado estime más adecuados.

4. En el caso de que el interesado decida la realización de dichos análisis, el agente de la autoridad adoptará las medidas más adecuadas para su traslado al centro sanitario más próximo al lugar de los hechos. Si el personal facultativo del centro apreciara que las pruebas solicitadas por el interesado son las adecuadas, adoptará las medidas tendentes a cumplir lo dispuesto en el artículo 26.

El importe de dichos análisis deberá ser previamente depositado por el interesado y con él se atenderá al pago cuando el resultado de la prueba de contraste sea positivo; será a cargo de los órganos periféricos del organismo autónomo Jefatura Central de Tráfico o de las autoridades municipales o autonómicas competentes cuando sea negativo, devolviéndose el depósito en este último caso.

Artículo 24. Diligencias del agente de la autoridad.

Si el resultado de la segunda prueba practicada por el agente, o el de los análisis efectuados a instancia del interesado, fuera positivo, o cuando el que condujese un vehículo de motor presentara síntomas evidentes de hacerlo bajo la influencia de bebidas alcohólicas o apareciera presuntamente implicado en una conducta delictiva, el agente de la autoridad, además de ajustarse, en todo caso, a lo establecido en la Ley de Enjuiciamiento Criminal, deberá:

- a. Describir con precisión, en el boletín de denuncia o en el atestado de las diligencias que practique, el procedimiento seguido para efectuar la prueba o pruebas de detección alcohólica, haciendo constar los datos necesarios para la identificación del instrumento o instrumentos de detección empleados, cuyas características genéricas también detallará.
- b. Consignar las advertencias hechas al interesado, especialmente la del derecho que le asiste a contrastar los resultados obtenidos en las pruebas de detección alcohólica por el aire espirado mediante análisis

adecuados, y acreditar en las diligencias las pruebas o análisis practicados en el centro sanitario al que fue trasladado el interesado.

- c. Conducir al sometido a examen, o al que se negase a someterse a las pruebas de detección alcohólica, en los supuestos en que los hechos revistan caracteres delictivos, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Enjuiciamiento Criminal, al juzgado correspondiente a los efectos que procedan.*

Artículo 25. Inmovilización del vehículo.

1. En el supuesto de que el resultado de las pruebas y de los análisis, en su caso, fuera positivo, el agente podrá proceder, además, a la inmediata inmovilización del vehículo, mediante su precinto u otro procedimiento efectivo que impida su circulación, a no ser que pueda hacerse cargo de su conducción otra persona debidamente habilitada, y proveerá cuanto fuese necesario en orden a la seguridad de la circulación, la de las personas transportadas en general, especialmente si se trata de niños, ancianos, enfermos o inválidos, la del propio vehículo y la de su carga.

2. También podrá inmovilizarse el vehículo en los casos de negativa a efectuar las pruebas de detección alcohólica (artículo 70, in fine, del texto articulado).

(...)

Artículo 26. Obligaciones del personal sanitario.

1. El personal sanitario vendrá obligado, en todo caso, a proceder a la obtención de muestras y remitirlas al laboratorio correspondiente, y a dar cuenta, del resultado de las pruebas que se realicen, a la autoridad judicial, a los órganos periféricos del organismo autónomo Jefatura Central de Tráfico y, cuando proceda, a las autoridades municipales competentes.

Entre los datos que comunique el personal sanitario a las mencionadas autoridades u órganos figurarán, en su caso, el sistema empleado en la investigación de la alcoholemia, la hora exacta en que se tomó la muestra, el método utilizado para su conservación y el porcentaje de alcohol en sangre que presente el individuo examinado.

2. Las infracciones a las distintas normas de este capítulo, relativas a la conducción habiendo ingerido bebidas alcohólicas o a la obligación de someterse a las pruebas de detección alcohólica, tendrán la consideración de infracciones muy graves, conforme se prevé en el artículo 65.5.a y b del texto articulado.

CÓDIGO PENAL Ley Orgánica 10/1995. CAPÍTULO IV. DE LOS DELITOS CONTRA LA SEGURIDAD VIAL. Redacción según Ley Orgánica 15/2007, de 30 de noviembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal en materia de seguridad vial.

Artículo 379.

1. El que condujere un vehículo de motor o un ciclomotor a velocidad superior en sesenta kilómetros por hora en vía urbana o en ochenta kilómetros por hora en vía interurbana a la permitida reglamentariamente, será castigado con la pena de prisión de tres a seis meses o a la de multa de seis a doce meses y trabajos en beneficio de la comunidad de treinta y uno a noventa días, y, en cualquier caso, a la de privación del derecho a conducir vehículos a motor y ciclomotores por tiempo superior a uno y hasta cuatro años.

2. Con las mismas penas será castigado el que condujere un vehículo de motor o ciclomotor bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o de bebidas alcohólicas. En todo caso será condenado con dichas penas el que condujere con una tasa de alcohol en aire espirado superior a 0,60 miligramos por litro o con una tasa de alcohol en sangre superior a 1,2 gramos por litro.

Artículo 380.

1. El que condujere un vehículo a motor o un ciclomotor con temeridad manifiesta y pusiere en concreto peligro la vida o la integridad de las personas será castigado con las penas de prisión de seis meses a dos años y privación del derecho a conducir vehículos a motor y ciclomotores por tiempo superior a uno y hasta seis años.

2. A los efectos del presente precepto se reputará manifiestamente temeraria la conducción en la que concurrieren las circunstancias previstas en el apartado primero y en el inciso segundo del apartado segundo del artículo anterior.

Artículo 383.

El conductor que, requerido por un agente de la autoridad, se negare a someterse a las pruebas legalmente establecidas para la comprobación de las tasas de alcoholemia y la presencia de las drogas tóxicas, estupefacientes y sustancias psicotrópicas a que se refieren los artículos anteriores, será castigado con la penas de prisión de seis meses a un año y privación del derecho a conducir vehículos a motor y ciclomotores por tiempo superior a uno y hasta cuatro años.

Es preciso señalar en relación a la alcoholemia y los delitos de tráfico que las sentencias emitidas por la Autoridad judicial pueden ser variables. Con la reciente modificación por la LO 15/2007, con niveles mayores de 0,6 mg/l de aire espirado o 1,2 g/l de sangre basta con acreditar este nivel de alcoholemia para incurrir en el delito tipificado en el artículo 379 del Código Penal.

No obstante, en niveles menores se aplica lo señalado en el artículo 379 del Código Penal, por el que se castiga “el que condujere un vehículo de motor o ciclomotor bajo la influencia de drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas o de bebidas alcohólicas”. En este caso, la alcoholemia no es el único medio probatorio. Habrá que acreditar la existencia de cifras positivas de alcoholemia y, además, la presencia de alteraciones psicofísicas en el momento del análisis. Estas alteraciones deben ser reseñadas por los agentes de la autoridad en su atestado y, posteriormente, ser ratificadas en el juicio oral, ya que sin su testimonio ante la Autoridad judicial el análisis del test de aire espirado no tiene validez legal. Por todo ello es frecuente que se recurran las resoluciones judiciales ante otros tribunales que evalúen todas las pruebas aportadas y se puede llegar a cambiar las sentencias emitidas en primera instancia. Algunos factores que siempre se consideran para evaluar la validez de la detección de alcohol es la información que se ha prestado a los sujetos afectados, la adecuada calibración y validación de los aparatos de detección de alcohol en aire espirado empleados y el procedimiento por el que se le ha extraído la sangre y se ha analizado en ella el etanol, en el caso de habersele realizado.

4.1.2. Intoxicaciones etílicas que precisan de un internamiento involuntario

En el caso de que un intoxicado grave no quiera permanecer en el centro sanitario es preciso establecer el protocolo de un internamiento involuntario en el mismo si existe riesgo para la salud y vida de su persona o de otros. El internamiento no voluntario o forzoso afecta a aquellas personas que sufren un trastorno psíquico y que no están en condiciones de decidir por sí mismas. El internamiento por razón de trastorno psíquico de una persona que no esté en condiciones de decidirlo por sí, aunque esté sometida a la patria potestad o a la tutela, requerirá autorización judicial.

Hay dos tipos de vías del internamiento involuntario, la ordinaria, en cuyo caso el juez tramitará el expediente previamente a la autorización de internamiento, y la urgente, donde primero se acuerda el internamiento por decisión médica, y posteriormente, es ratificado por el juez. En los procedimientos ordinarios, la solicitud de internamiento puede ser presentada por cualquier interesado (familiares, vecinos o servicios sociales). Con los informes médicos y documentos que acrediten la existencia del trastorno psíquico, el juez debe ordenar el reconocimiento médico del afectado, y proceder por sí mismo al examen de la persona cuyo internamiento se ha solicitado.

La resolución, acordando el internamiento de una persona por razón de trastorno psíquico es recurrible ante la Audiencia correspondiente y, por ello, debe ser notificada al afectado. Los internamientos por razón de trastorno psíquico tienen carácter temporal.

Es preciso incidir en que la intervención del Juez se concreta en la autorización –no en la orden– de que la persona sea internada cuando a criterio de los facultativos exista un motivo clínico que lo justifique. Por ello en los casos de urgencia no es precisa la previa autorización judicial, bastando una indicación facultativa y la posterior comunicación al juzgado para la ratificación de la medida. La comunicación debe ser en las primeras 24 horas y preferentemente por escrito. En esas horas, los profesionales sanitarios, ayudados de los celadores y, si es preciso, cuerpos de seguridad o vigilancia, habrán podido inmovilizar al intoxicado agitado, le habrán aplicado el tratamiento de emergencia, así como las medidas indicadas siguiendo la *lex artis*.

Recibido el comunicado del médico responsable de dicho internamiento, el Juez deberá examinar al paciente y en el plazo de 72 horas ratificar o no la medida del internamiento involuntario. Como la decisión última acerca de la indicación de ingreso corresponde al médico, el Juez no puede imponer el internamiento de un paciente contraindicado clínicamente. El Juez sí que debe revisar la continuidad o no del ingreso.

Incluimos aquí el artículo de la Ley de Enjuiciamiento Civil (Ley 1/2000) que regula el procedimiento del internamiento involuntario:

Art 763. Internamiento no voluntario por razón de trastorno psíquico

1. El internamiento, por razón de trastorno psíquico, de una persona que no esté en condiciones de decidirlo por sí, aunque esté sometida a la patria potestad o a tutela, requerirá autorización judicial, que será recabada del tribunal del lugar donde resida la persona afectada por el internamiento.

La autorización será previa a dicho internamiento, salvo que razones de urgencia hicieren necesaria la inmediata adopción de la medida. En este caso, el responsable del centro en que se hubiere producido el internamiento deberá dar cuenta de éste al tribunal competente lo antes posible y, en todo caso, dentro del plazo de veinticuatro horas, a los efectos de que se proceda a la preceptiva ratificación de dicha medida, que deberá efectuarse en el plazo máximo de setenta y dos horas desde que el internamiento llegue a conocimiento del tribunal.

En los casos de internamientos urgentes, la competencia para la ratificación de la medida corresponderá al tribunal del lugar en que radique el centro donde se haya producido el internamiento. Dicho tribunal deberá actuar, en su caso, conforme a lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 757 de la presente Ley.

4.1.3. Intoxicaciones étlicas acontecidas en el lugar del trabajo

Se estima que el consumo de alcohol se halla implicado en uno de cada tres accidentes laborales, siendo responsable de numerosos siniestros evitables en el ámbito del trabajo. Existen puestos de trabajo donde el control ha de ser más exhaustivo y hay una normativa de medición periódica de los niveles de drogas de abuso y alcohol, que es acordada entre el trabajador y la empresa en el momento del contrato. Éste es el caso de todos los puestos laborales en los que se conduce vehículos a motor de forma profesional (ambulancias, chóferes, conductores de autobuses, taxistas...), se conducen trenes, aviones o barcos, o bien se emplean armas de fuego. En resumen, los sectores laborales donde un consumo de alcohol y de drogas puede resultar más problemático, y por tanto precisan de un especial control y vigilancia, son los siguientes:

- Transporte por carretera, por avión, ferroviario y marítimo.
- Trabajos con riesgo especialmente grave de caída desde altura
- Cuerpos y fuerzas de seguridad.
- Bomberos.
- Servicios de Salud.
- Industrias peligrosas (de investigación nuclear, química o biológica o de producción de sustancias peligrosas).

Varias características del trabajo han sido identificadas como factores asociados a un mayor consumo de alcohol y/o estimulantes en el lugar de trabajo. Dentro de ellos podemos destacar:

- Labores de horarios irregulares o con nocturnidad: pilotos, azafatas o miembros del personal sanitario.
- Trabajos con intensa vida social: relaciones públicas o comerciales.
- Actividades relacionadas con la ingesta alcohólica: hosteleros.
- Oficios con penosidad o mal considerados: poceros, enterradores o basureros.
- Tareas con desarraigo familiar: jueces, militares o políticos.
- Profesiones que alternan momentos tensos con periodos de inactividad: seguridad privada, policía o bomberos.

El artículo 22.1, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales se señala la necesidad de consentimiento expreso del trabajador para los análisis médicos, si bien *“No será preciso el consentimiento del trabajador, aunque sí el informe previo de los representantes sindicales, en los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea*

imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para personas relacionadas con la empresa.”

De hecho serán causa de despido procedente *“la embriaguez habitual o toxicomanía si repercuten negativamente en el trabajo.”* (Art. 54, apartado f, del Estatuto de los Trabajadores). Por tanto, en el momento actual, cualquier intoxicación habitual, siempre que repercuta de forma negativa en el trabajo, será causa procedente de despido laboral. La repercusión en el trabajo, según la jurisprudencia, deberá ser grave y culpable, y la mera posesión de drogas durante el desarrollo de la jornada laboral no debe constituir causa de despido.

No obstante, el hecho de padecer alcoholismo crónico sin más no puede ser motivo de despido procedente ya que en el mismo Estatuto de los Trabajadores se señala que *“Tampoco podrán ser discriminados por razón de disminuciones físicas, psíquicas y sensoriales, siempre que se hallasen en condiciones de aptitud para desempeñar el trabajo o empleo de que se trate.”* (Capítulo 1, Art. 4).

En determinados ámbitos, como el militar, la embriaguez en acto de servicio se considera un acto penado por el Código Penal Militar en su artículo 148:

“El militar que en acto de servicio de armas o transmisiones, voluntaria o culposamente se embriagare o drogare, resultando excluida o disminuida su capacidad para prestarlo, será castigado con la pena de tres meses y un día a seis meses de prisión.

Cuando se trate de un militar que, en acto de servicio, ejerciere mando, se impondrá la pena superior en grado.”

4.1.4. Intoxicaciones etílicas acontecidas en menores de edad e incapaces.

Las intoxicaciones por alcohol etílico en menores de edad, sobre todo, menores de 13 años, e incapaces pueden indicar negligencia en el cuidado de los mismos. El médico debe emitir un parte judicial en caso de sospecha de maltrato, sobre todo en los casos reincidentes o acaecidos a varios ancianos, niños o discapacitados en la misma familia, residencia, colegio, etc.

4.2. El alcohol etílico como atenuación y eximente de la pena en actos delictivos

En nuestro Código Penal la intoxicación plena o parcial por alcohol etílico, así como el síndrome de abstinencia del mismo, pueden ser situaciones consideradas por la Autoridad judicial como causa modificatorias de la responsabilidad criminal. Incluimos aquí por su relevancia ambos artículos del Código Penal:

CÓDIGO PENAL Ley Orgánica 10/1995

CAPÍTULO II.

DE LAS CAUSAS QUE EXIMEN DE LA RESPONSABILIDAD CRIMINAL

Artículo 20.

Están exentos de responsabilidad criminal:

(...)

1. *El que al tiempo de cometer la infracción penal se halle en estado de intoxicación plena por el consumo de bebidas alcohólicas, drogas tóxicas, estupefacientes, sustancias psicotrópicas u otras que produzcan efectos análogos, siempre que no haya sido buscado con el propósito de cometerla o no se hubiese previsto o debido prever su comisión, o se halle bajo la influencia de un síndrome de abstinencia, a causa de su dependencia de tales sustancias, que le impida comprender la ilicitud del hecho o actuar conforme a esa comprensión.*

CAPÍTULO III.

DE LAS CIRCUNSTANCIAS QUE ATENÚAN LA RESPONSABILIDAD CRIMINAL

Artículo 21.

Son circunstancias atenuantes:

1. *Las causas expresadas en el Capítulo anterior, cuando no concurrieren todos los requisitos necesarios para eximir de responsabilidad en sus respectivos casos.*
2. *La de actuar el culpable a causa de su grave adicción a las sustancias mencionadas en el número 2 del artículo anterior.*

(...)

En el caso de la eximente, el médico forense y otros peritos médicos en su evaluación pericial del sujeto culpable del hecho delictivo deberán ayudar a esclarecer la situación psicológica del individuo (niveles intelectivos y volitivos) “*al tiempo de cometer la infracción penal*” y acreditar si la situación de intoxicación plena o síndrome de abstinencia “*a causa de su dependencia de tales sustancias*” es tal que le impidió “*comprender la ilicitud del hecho o actuar conforme a esa comprensión*”. Es decir, será necesario:

1. Acreditar la existencia en el momento de los hechos de la intoxicación plena por alcohol etílico.

2. O bien acreditar la existencia de un síndrome de abstinencia, debido a la dependencia crónica al alcohol que también debe conocerse.

3. Que en el caso de la intoxicación plena, ésta no haya sido buscada con el propósito de cometer la infracción penal o no se hubiese previsto o debido prever su comisión.

4. Que la situación de intoxicación plena o síndrome de abstinencia sea tal que le haya impedido comprender que iba a cometer una infracción penal o, conociendo que lo era, se ha visto impedido para actuar adecuadamente por el efecto del alcohol.

Se considerarán atenuantes las situaciones en las que no sea posible acreditar estos puntos (intoxicación no plena, por ejemplo) o bien sea posible acreditar que ha actuado “*a causa de su grave adicción*” al alcohol etílico. Para evaluar el grado de adicción es de gran ayuda el análisis de alcohol en aire espirado y sangre practicado en un tiempo próximo a los hechos, así como la medición los otros marcadores de ingesta reciente y habitual señalados anteriormente.

En el caso de la exención incompleta o atenuante, la Autoridad judicial aplicará, según el artículo 68 del Código Penal, la pena inferior en uno o dos grados y se puede acordar la instauración obligatoria a un tratamiento de deshabituación del drogodependiente (artículo 104 del Código Penal) que debe cumplirse antes de la pena y tendrá carácter sustitutorio de ésta.

Es preciso señalar que actualmente la mayoría de los autores consideran que los consumidores de drogas de abuso, y entre ellas el alcohol etílico, pueden ser imputables de sus delitos salvo cuando haya circunstancias en las que el nivel de conciencia o voluntad esté gravemente afectado.

4.3. El alcohol etílico en su dependencia crónica como elemento para la incapacitación civil

El consumo crónico de alcohol etílico puede ser causa de incapacidad cuando la adicción sea grave y con carácter habitual. En el artículo 200 del Código Civil se señala:

“el alcoholismo y la toxicomanía son causa de incapacitación siempre que impidan a la persona gobernarse por sí misma.”

Esta situación debe valorarse en el tiempo para constatar el carácter crónico, realizando un estudio completo de la adicción del individuo, del control de los impulsos del afectado o la presencia de alteraciones psiquiátricas derivadas o presentes de forma simultánea.

De forma similar que en el procedimiento penal, el perito médico tratará de establecer la existencia de dependencia, su tipo (física o psíquica) y gravedad, el tiempo que hace que el sujeto está bajo la influencia del alcohol, los daños

orgánicos que hayan podido instaurarse y el grado de deterioro psíquico e intelectual producido. Para estas valoraciones son de gran interés los citados marcadores de consumo crónico de alcohol etílico. Es también de gran utilidad para la autoridad judicial el poder establecer un pronóstico futuro.

El procedimiento de incapacitación es complejo y está detallado en el artículo 756 y siguientes de la Ley de Enjuiciamiento Civil (L1/2000). La incapacidad será total cuando se demuestre una enfermedad que impida a la persona afectada gobernar su persona y administrar sus bienes, sometiéndolo en estos casos al incapaz a tutela y privándosele por completo de la capacidad de obrar.

Un sujeto que sea incapacitado totalmente ha de ser sometido siempre a la tutela. Ésta tiene como objetivo, en general, el amparo de la persona y bienes de los menores que no están sujetos a la patria potestad de sus padres o que se hallen en situación de desamparo, y de los incapacitados civilmente. La tutela se constituye judicialmente.

En los casos de incapacidad civil parcial se emplea la figura de la curatela. La sujeción a curatela se suele limitar para realizar determinados actos, como son los actos principales de gestión patrimonial (enajenación de inmuebles, disposición de muebles de especial valor...). En el caso del alcoholismo y la drogodependencia es vital la protección patrimonial, sobre todo si existen familiares que pueden resultar afectados. La curatela tiene por objeto completar la capacidad de las personas que no son capaces por completo, por lo que será necesaria la intervención del denominado curador en aquellos actos que los emancipados no pueden realizar por sí mismos. La curatela también ha de constituirse por resolución judicial.

BREVE RESEÑA SOBRE LOS EFECTOS DEL ALCOHOL ETÍLICO EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS A MOTOR, CON ESPECIAL REFERENCIA AL SISTEMA VISUAL

Á. NuriaGuisández Jiménez.

Existen un tema de especial interés en lo referente a la afectación del alcohol en la conducción de vehículos a motor dentro de la normativa vigente actual en España: la investigación de métodos objetivos, para la determinación de afectación del grado de alcohol tanto en el sistema visual (AV y pupilas) como en la capacidad de reacción (tiempo de reacción).

1. EFECTOS DEL ALCOHOL ETÍLICO EN EL SISTEMA VISUAL

Según las pruebas clínicas, el efecto del etanol en la vista, se aprecia:

- ✓ En la conjuntiva con una gran irritación y sufusión conjuntival.
- ✓ En las pupilas donde su reactividad puede variar desde la más extrema dilatación (midriasis) a la máxima contracción (miosis) y pueden aparecer isocorias o anisocorias; en cambio es excepcional que se mantengan normales.

El diámetro pupilar en estado basal (0,00 mg/L en aire espirado) es un componente estático de la respuesta pupilar regido por los núcleos de Edinger-Westphal (EW) que modulan la respuesta pupilar dependiendo de unas proyecciones inhibitorias de ciertas áreas corticales (primarias y secundarias en un mecanismos de feedback) que les conducen a reducir la fuerza de sus impulsos eferentes pupiloconstrictores hacia el músculo esfínter del iris, provocando así pupilas con un tamaño de diámetro medio en lugar de pupilas continuamente mióticas, cuando el ser vivo se encuentra en reposo. Este proceso se pone en evidencia en el rango de edades ≤ 40 años, según los resultados obtenidos en esta investigación que ponen de manifiesto una reducción significativa del tamaño pupilar en edades superiores a 40 años (40-63 años) acusado bajo los efectos del alcohol etílico en concentraciones $\leq 0,25$ mg/L en aire espirado.

Las pupilas midriáticas o grandes degradan la calidad de la imagen y disminuyen, por tanto la AV. En pupilas pequeñas, sin embargo, se minimiza el efecto de las aberraciones y se obtiene una máxima AV. Por lo que una pupila midriática en condiciones escotópicas al aumentar el tamaño del diámetro pupilar existe una disminución de la agudeza visual, lo cual puede ocasionar cierta inseguridad en el caso de la conducción nocturna de vehículos a motor. Por lo que no se ha tenido en cuenta ni se ha considerado a la hora de la

elaboración de la normativa actual y vigente Real Decreto 772/1997, de 30 de mayo, modificado por el Real Decreto 1598/2004, de 2 de julio.

En condiciones de baja luminancia aparece la miopía nocturna, cuyos valores medios suelen estar entre -0,5 y -1,0 D. Considerando una miopía nocturna de -0,5D, en un individuo con la un AV fotópica al límite en 0.5, o lo que es igual una disminución de un 15%-20% de la A.V., lo cual equivale a una A.V. de 0,4, que es bastante deficiente para poder leer los carteles con antelación.

Tras la ingesta de alcohol en concentraciones $\leq 0,25$ mg/L en aire espirado, se obtiene una **mejoría de la AV** significativa **entre los individuos que presentan unas pupilas mióticas-isocóricas** y los individuos que presentan unas pupilas midriáticas-isocóricas a estos niveles de concentración, en condiciones fotópicas.

En lo que se refiere a la respuesta pupilar, el incremento del diámetro pupilar basal (0,00 mg/L en aire espirado/ SIN ALCOHOL) con los resultado CON ALCOHOL ($\leq 0,25$ mg/L en aire espirado), dan lugar a un incremento del diámetro pupilar en AO de 1,15 mm con una DT de $\pm 0,70$ mm tras la ingesta de etanol a estas concentraciones de alcohol en aire espirado.

Fig. 5. Gráfica 1. Medias diámetros pupilares (mm) antes y después del alcohol ($\leq 0,25$ mg/L en aire espirado)

Cuando se ha ingerido alcohol en cantidad tóxica, está ausente el reflejo pupilar a la luz ordinaria, pero es capaz de contraerse la pupila ante una luz muy fuerte, permaneciendo contraída un tiempo anormalmente largo. Es frecuente la presencia de nistagmus en concentraciones de alcohol altas.

2. El alcohol etílico y sus efectos sobre la conducción

Los efectos del alcohol que producen en el organismo humano y afectan a la conducción son un deterioro de la función psicomotora y la percepción sensorial (vista y oído) que modifica el comportamiento de la persona.

En relación con la conducción de vehículos, sus efectos pueden clasificarse en tres grandes grupos:

A. Efectos sobre la función psicomotora y sobre las capacidades del conductor

Está perfectamente demostrado que el alcohol *deteriora marcadamente la función psicomotora y la capacidad para conducir con seguridad*. Quizás uno de los efectos más importantes, es que el alcohol produce un descenso del nivel de activación, con lo que *aumenta el tiempo de reacción*, es decir, el tiempo que tarda la persona, después de percibir plenamente las sensaciones y/o recibir

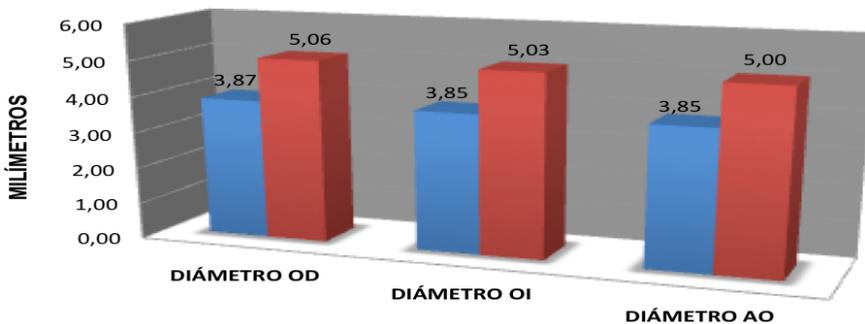
información, en decidir qué debe hacer y cuándo actuar. Asimismo, el alcohol produce importantes *efectos sobre la coordinación bimanual*, deteriorándola, y sobre *la atención y la resistencia a la monotonía*. La atención es un factor decisivo, ya se trate de atención concentrada (referida a un solo objeto), o difusa (que se distribuye simultáneamente en rapidísima sucesión entre numerosos objetos). Además, *se altera la capacidad para juzgar la velocidad, la distancia y la situación relativa del vehículo*, así como *la capacidad para seguir una trayectoria o hacer frente a una situación inesperada*. Los efectos del alcohol, al aumentar el tiempo de reacción, deteriorar la coordinación motora, alterar el procesamiento de la información, disminuir la atención y resistencia a la monotonía, etc., disminuye marcadamente la capacidad para conducir con seguridad e incrementa el riesgo de accidente.

B. Efectos sobre la visión

El alcohol produce importantes efectos sobre la visión. *La acomodación y la capacidad para seguir objetos con la vista se deterioran, incluso con niveles bajos de alcohol en sangre*. Bajo los efectos del alcohol *el campo visual se reduce, se altera la visión periférica y se retrasa la recuperación de la vista después de la exposición al deslumbramiento*.

Además altera la capacidad de distinción entre los sonidos, y todo ello

**MEDIAS DIÁMETROS PUPILARES (mm)
ANTES Y DESPUES DEL ALCOHOL**



	DIÁMETRO OD	DIÁMETRO OI	DIÁMETRO AO
SIN ALCOHOL	3,87	3,85	3,85
CON ALCOHOL	5,06	5,03	5,00

influye sobre la conducción.

C. Efecto sobre el comportamiento y la conducta

El alcohol produce un efecto de *“sobrealoración”* que unido al marcado deterioro de las funciones cognitivas y psicofísicas, de lo que muchas veces el conductor no es consciente, induce frecuentemente una sensación subjetivo de mayor seguridad en uno mismo, lo que ocasiona un mayor riesgo de

accidente.

Por otra parte, el alcohol puede alterar la conducta-comportamiento, y bajo sus efectos no son infrecuentes las reacciones de euforia, agresividad, conductas temerarias, etc.

Hay que señalar que incluso *por debajo del límite legal, el alcohol ya produce efectos negativos sobre la conducción de vehículos*, y que en algunos países la tasa o límite legal es aún menor (es también cierto que existen países en los que la tasa permitida es mayor).

Todas las sensaciones están afectadas por el alcohol, tales como:

- Las capacidades auditivas y visuales, que se ven alteradas.
- Las observaciones de objetos en movimiento están alteradas, afectando la capacidad para conducir.
- Cualquier movimiento está alterado, disminuyendo el equilibrio y la coordinación siendo el tiempo de reacción más lento.
- Los órganos corporales, disminuyendo la frecuencia cardíaca y la presión arterial. Los ojos responden más lentamente a los estímulos y los músculos se relajan (afectación de la acomodación).

Los efectos que produce el alcohol sobre la visión son importantes, tales como: *la acomodación y la capacidad para seguir objetos con la vista se deterioran*, incluso con niveles bajos de alcohol en sangre. *Bajo los efectos del alcohol el campo visual se reduce, se altera la visión periférica y se retrasa la recuperación de la vista después de la exposición al deslumbramiento.*

En la acomodación hay que incluir dos procesos paralelos: la convergencia (para la fusión de las imágenes retinianas) y la miosis (que disminuye las aberraciones de los cambios de curvatura del cristalino). Estos tres fenómenos están modulados por el parasimpático.

Además altera la capacidad de distinción entre los sonidos, y todo ello influye sobre la conducción.

Los efectos del alcohol sobre el organismo humano son de sobra conocidos. El alcohol produce una 'depresión' no selectiva del sistema nervioso central: deteriora la función psicomotora, la percepción sensorial (vista y oído), modificando el comportamiento de la persona.

El alcohol deteriora marcadamente la función psicomotora y la capacidad para conducir con seguridad. Quizás uno de los efectos más importantes, es que el alcohol produce un descenso del nivel de activación, con lo que aumenta el tiempo de reacción, es decir, el tiempo que tarda la persona, después de percibir plenamente las sensaciones y/o recibir información, en decidir qué debe hacer y cuándo actuar. Asimismo, el alcohol produce importantes efectos sobre la coordinación bimanual, deteriorándola, y sobre la atención y la resistencia

a la monotonía. En relación con este último aspecto, la atención es un factor decisivo, ya se trate de atención concentrada (referida a un solo objeto), o difusa (que se distribuye simultáneamente en rapidísima sucesión entre numerosos objetos). Además, se altera la capacidad para juzgar la velocidad, la distancia y la situación relativa del vehículo, así como la capacidad para seguir una trayectoria o hacer frente a una situación inesperada. Los efectos del alcohol, al aumentar el tiempo de reacción, deteriorar la coordinación motora, alterar el procesamiento de la información, disminuir la atención y resistencia a la monotonía, etc., disminuye marcadamente la capacidad para conducir con seguridad e *incrementa el riesgo de accidente*.

3. El examen visual en el atestado policial

A. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Grupo 1: Los candidatos deberán pasar un reconocimiento médico si, en el momento de cumplir las formalidades requeridas o en el transcurso de las pruebas que están obligados a realizar antes de obtener un permiso, se pone de manifiesto que padecen una o varias de las incapacidades mencionadas en el presente Anexo.

Grupo 2: Los candidatos deberán pasar un reconocimiento médico antes de la expedición inicial de un permiso; posteriormente, se comprobará que los conductores se ajustan a lo estipulado en el sistema nacional correspondiente en vigor en el Estado miembro de residencia normal cada vez que renueven su permiso de conducción.

B. CAPACIDAD VISUAL

Los candidatos a un permiso de conducción deberán someterse a las investigaciones apropiadas que garanticen que poseen una agudeza visual compatible con la conducción de vehículos de motor. Si se sospecha que el candidato no posee una capacidad visual adecuada, deberá ser examinado por una autoridad médica competente. En este examen se deberá prestar especial atención a la agudeza visual, al campo visual, a la visión crepuscular y a las enfermedades oculares progresivas.

Las lentillas intraoculares no deberán considerarse como lentes correctoras a efectos de la aplicación del presente Anexo.

GRUPO 1

Los candidatos a la expedición o la renovación de un permiso de conducción deberán poseer una agudeza visual binocular, si es preciso mediante lentes correctoras, de al menos 0,5 con ambos ojos a la vez. El permiso de conducción no deberá ser ni expedido ni renovado si se comprueba, en el reconocimiento médico, que el campo visual es inferior a 120° en el plano horizontal, salvo en casos excepcionales debidamente justificados mediante un dictamen médico favorable y prueba práctica positiva, o que el interesado sufre otra afección

de la vista que pueda hacer peligrar la seguridad de su conducción. Si se descubre o declara una enfermedad ocular progresiva, se podrá expedir o renovar el permiso de conducción supeditado a un reconocimiento periódico efectuado por una autoridad médica competente.

Los candidatos a la expedición o renovación de un permiso de conducción que padezcan una pérdida funcional total de la visión de un ojo o que utilicen solamente un ojo, por ejemplo en casos de diplopía, deberán poseer una agudeza visual de al menos 0,6, si es preciso mediante lentes correctoras. La autoridad médica competente deberá certificar que esta condición de visión monocular ha existido el tiempo suficiente para que el interesado se haya adaptado y que el campo de visión del ojo en cuestión es normal.

GRUPO 2

Los candidatos a la expedición o renovación de un permiso de conducción deben poseer una AV en AO, si es preciso mediante lentes correctoras, de al menos 0,8 para el ojo que esté en mejores condiciones y de al menos 0,5 para el ojo que esté en peores condiciones. Si se alcanzan los valores de 0,8 y 0,5 mediante corrección óptica, la agudeza sin corregir de cada uno de los dos ojos deberá alcanzar 0,05 o se deberá obtener la corrección de la agudeza mínima (0,8 y 0,5) mediante gafas cuya potencia no podrá exceder de 8 dioptrías aproximadamente o mediante lentes de contacto (capacidad visual sin corregir = 0,05). Se deberá tolerar bien la corrección. No se deberá expedir ni renovar el permiso de conducción si el candidato o el conductor no poseen un campo visual binocular normal o está afectado de diplopía.

C. CAPACIDAD AUDITIVA

Podrá expedirse o renovarse el permiso de conducción a cualquier candidato o conductor del grupo 2 siempre que exista un dictamen de las autoridades médicas competentes; en el reconocimiento médico se tendrán especialmente en cuenta las posibilidades de compensación.

4. Requisitos del sistema visual en la conducción

Indudablemente, la vista es el factor físico más importante para la conducción y su falta no puede ser sustituida ni complementada de manera alguna. Más del 90% de la información que recibimos sobre el tráfico nos llega a través de la visión, y para la mayor parte de las maniobras, el conductor ha de basarse en su sentido visual.

El estudio de la capacidad visual de los conductores permite conocer la cantidad y calidad de la información exterior que son capaces de recibir. Para una buena conducción son necesarias las siguientes premisas:

- Percibir con precisión todos los elementos que intervienen en el tráfico.
- Conseguir una interpretación adecuada de nuestro cerebro.

- Dar una respuesta neuromuscular aplicada a los mandos del vehículo, en segundos. Este lapso de tiempo mejorará cuanto más segura sea la carretera, mejores las prestaciones de los vehículos y el conductor tenga una correcta capacidad visual al tiempo que respete las normas de velocidad, luces y distancias.

La capacidad visual se mide considerando la agudeza visual, el campo visual, el sentido luminoso, la motilidad palpebral y del globo ocular, y la presencia de enfermedades progresivas que deterioren y no permitan alcanzar los niveles fijados por la Ley en cada grupo.

No obstante, la asociación entre la capacidad visual y la accidentalidad de tráfico presenta muchas dificultades.

Está demostrado que los defectos de agudeza visual (AV) y del campo visual (CV) para objetos en movimiento, se objetivan con más frecuencia en conductores que han sufrido accidentes, que en controles. Esta situación se acentúa en condiciones de baja iluminación, en conductores ancianos y en enfermedades oftalmológicas asociadas. Es importante considerar siempre, junto con la capacidad visual, las circunstancias personales del conductor, tanto médicas de morbilidad, grado funcional y factores de riesgo asociados, como de conducción en cuanto al tipo e intensidad de exposición al riesgo.

Para ello, existen unos Baremos de Aptitud para la Conducción donde se regulan todos los requisitos imprescindibles para la conducción de vehículos a motor, en los cuales se hace reseñar el sistema visual.

La *Directiva Europea 2006/126/CE* establece las normas mínimas relativas a la aptitud física y mental para la conducción de vehículos a motor. España es pionera en la realización de pruebas de control previas al permiso y periódicas en los conductores y los *Reales Decretos 772/1997 y 1598/2004* establecen los criterios para valorar la aptitud en conductores con una determinada patología.

En el art. 60 del Real Decreto Legislativo 339/1990 [29], que versa sobre Permisos y licencias de conducción, se recoge que "(...)... La conducción de vehículos a motor y ciclomotores exigirá haber obtenido previamente la preceptiva autorización administrativa, que se dirigirá a verificar que los conductores tengan los requisitos de capacidad, conocimientos y habilidad necesarios para la conducción del vehículo, de acuerdo con lo que se determine reglamentariamente...(...)". Además, "(...)... Se prohíbe conducir vehículos a motor y ciclomotores sin estar en posesión de la mencionada autorización administrativa...(...)". Así mismo, se indica en ese mismo artículo que "(...)... La enseñanza de los conocimientos y técnica necesarios para la conducción, el posterior perfeccionamiento y renovación de conocimientos, así como la constatación de las aptitudes psicofísicas de los conductores, se ejercerán por centros oficiales o privados, que necesitarán de autorización previa para desarrollar su actividad. (...)... Igualmente, a los fines de garantizar

la seguridad vial, se regulará reglamentariamente el funcionamiento de los centros de reconocimiento de conductores...(...)”.

El *Real Decreto 772/1997* detalla los tipos de permisos de conducción adaptando el Reglamento General de Conductores a las directivas europeas. En el Capítulo IV, artículo 14.1.c del Reglamento se incluye que será necesario para conseguir la licencia de conducción: “Reunir las aptitudes psicofísicas requeridas en relación con la clase del permiso o licencia que se solicite”. Las aptitudes psicofísicas requeridas para obtener o prorrogar permiso o licencia de conducción son las que se establecen en el anexo IV del Reglamento, modificado por el *Real Decreto 1598/2004*. El anexo tiene 13 apartados de examen de todos los sentidos y sistemas del cuerpo humano, que se asemejan a los de la Directiva Europea que detallamos a continuación, por lo que sólo nos referiremos aquí a la capacidad visual de forma somera.

Con respecto a la capacidad visual se señala que si para alcanzar la agudeza visual requerida es necesaria la utilización de lentes correctoras, deberá expresarse, en el informe de aptitud psicofísica, la obligación de su uso durante la conducción. Dichas lentes deberán ser bien toleradas. Las lentes intraoculares no se consideran como lentes correctoras, y se entiende como visión monocular toda agudeza visual igual o inferior a 0,10 en un ojo, con o sin lentes correctoras, debida a pérdida anatómica o funcional de cualquier etiología. La capacidad visual se explora de forma diferente según el tipo de licencia de conducción sea para el Grupo 1 (A1, A, B, B + E y LCC) o el Grupo 2 (C1, C1 + E, C, C + E, D1, D1 + E, D, D + E) de vehículos a motor.

Se incluye la tabla del anexo IV del Reglamento referente a la capacidad visual como modelo orientativo de las restricciones existentes para cada uno de los 13 apartados.

La conducción exige del desarrollo de ciertas habilidades visuales que garanticen una eficaz recogida de la información. Es por tanto necesario estudiar la función visual de los conductores para comprobar que la visión no comprometa su seguridad. Los profesionales del cuidado de la visión deben señalar la importancia de mantener unas capacidades visuales suficientes para la conducción.

En la evaluación específica de la función visual en la conducción es aconsejable valorar la AV. Una óptima AV es necesaria para poder identificar los peligros potenciales que se presentan durante la conducción. La agudeza visual estática (AVE) aun siendo un parámetro implantado en los exámenes psicofísicos que se realizan para obtener las licencias de conducción, no tiene una gran validez en este campo. La medida de la agudeza visual dinámica (AVD) es más sensible en las tareas de conducción y parece más predictiva de una conducción segura que la AVE.

Los factores que influyen en la AVD son la luminancia²⁰ e iluminancia²¹

²⁰ Luminancia (β): medida de flujo luminoso emitido o reflejado por unidad de área de un manantial o de una superficie reflectante, que se mide por unidad de área de una superficie fotosensible

²¹ Iluminancia (E): cantidad de flujo luminoso que incide sobre una superficie por unidad de área de superficie, y puede especificarse en pies-candelas

. Esta mejora al aumentar la luminancia, así como el tiempo de exposición del estímulo, es decir, a menor tiempo de exposición menor AVD. La dilatación pupilar puede afectar negativamente en la conducción produciendo deslumbramiento. Recientemente se ha valorado cómo el tamaño pupilar puede modificar la AVD, obteniendo como resultados que el diámetro pupilar es un factor que afecta en la medición de la AVD, de manera que a mayor diámetro pupilar mejor AVD. Tras la ingesta de alcohol etílico no se produce cambios en la AVE pero sí en la AVD. Este hecho estaría explicado por el efecto negativo que el alcohol produce sobre el sistema oculomotor y la AVD se ve significativamente reducida durante la difusión del alcohol por el organismo, siendo la mayor caída de la AVD a la media hora de haber bebido y en algunos sujetos esta disminución era apreciable con niveles en alcohol en sangre de tan solo 0,02.

En cuanto a la AVE, existe una **pérdida de agudeza visual (AV)** muy significativa en concentraciones iguales o inferiores a 0,25 mg/L en aire espirado que se incrementa con el nivel de alcohol afectando mayoritariamente a la visión binocular de cerca, es decir a la acomodación.

Las alteraciones en el campo visual (CV) tienen una trascendencia en los accidentes de tráfico, sobre todo cuando está unida a condiciones adversas como puede ser la afectación de sustancias tóxicas como el alcohol, así como la fatiga y la baja iluminación, así como en conductores con suaves o moderadas restricciones podían tener afectadas habilidades específicas en la conducción que están relacionadas con la realización de maniobras en las que un CV amplio parece ser importante, pues los defectos en el CV parecen estar relacionados con el rendimiento en la conducción.

En cuanto a la sensibilidad al contraste, según las condiciones o situaciones de iluminación mesópica y escotópica siendo esta disminuida, puede ir acompañada de un aumento del deslumbramiento y por tanto de una cierta incapacidad en la conducción, sobre todo cuando se ve alterada por la ingesta de alcohol pudiendo ocasionar deslumbramientos debido a la sufusión conjuntival y fotofobia incluso en concentraciones iguales o inferiores (\leq) 0,25 mg/L en aire espirado, en condiciones fotópicas (a plena luz del día). El CV a estas concentraciones presenta como sintomatología una sensación de visión central dejando en un segundo plano la visión periférica.

5. Efectos del alcohol en la capacidad de reacción y conducción de vehículos a motor

En la conducción, debido al continuo desplazamiento y la enorme cantidad de procesos que se ponen en juego, se exige una gran velocidad en el procesamiento de la información, e incluso, una correcta anticipación sobre la acción a realizar. Una vez analizada toda la información, el sujeto debe

tomar una decisión sobre cómo actuar. El alcohol es una sustancia de efectos neuronales fundamentalmente depresivos o narcóticos.

Con altas concentraciones de alcohol en sangre se puede producir incluso un bloqueo total de la conducción de impulsos. El alcohol bloquea la conducción de los nervios periféricos y deprime el Sistema Nervioso Central (SNC) haciendo que la capacidad de integración de la información, el procesamiento de ésta y la toma de decisiones que precede a todo ello se vean afectadas. En ese sentido resaltar los efectos negativos que tiene el consumo agudo de alcohol sobre esas capacidades y sobre otras funciones cognitivas necesarias.

Cuando una persona tiene que realizar alguna acción en respuesta a un dado estímulo (visual, auditivo, táctil), transcurre un cierto tiempo entre la recepción del estímulo y la ejecución de la acción. Este intervalo de tiempo se conoce como tiempo de reacción de una persona. El tiempo que tardamos entre la percepción del estímulo y la respuesta motora es el tiempo de reacción (los comúnmente denominados “reflejos”), **tiempo** que va desde la llegada del estímulo (eferencia) hasta el inicio de la ejecución de la respuesta (aferencia). Esto sucede, por ejemplo, cuando una persona que conduce un vehículo tiene que frenarlo luego de visualizar un obstáculo en el camino (*Tiempo de reacción simple*). Estas demoras en la reacción están reguladas por dos efectos. El primero es el tiempo de tránsito del estímulo en los órganos sensibles correspondientes (ojo, oído, etc.). El segundo tiene que ver con el tiempo que pasa entre los impulsos nerviosos y el movimiento de los músculos. Dentro del tiempo de reacción debemos distinguir entre el tiempo de llegada del estímulo y el tiempo de decisión. En el caso del tiempo de llegada al estímulo si es visual es instantáneo, es el tiempo que tarda en llegar el estímulo a los sentidos de la persona. Sin embargo el tiempo de decisión no es tan rápido, ya que una vez que el estímulo llega al cerebro existe un tiempo en decidir cómo reaccionar ante ese estímulo y en generar una respuesta. Es evidente que a mayor cantidad de variables de estímulo y respuestas posibles, aumenta el tiempo de decisión, y también es más fácil equivocarse. Estos dos tiempos conforman el llamado “tiempo de reacción” que suele oscilar entre 0,5 y 1,5 segundos.

En concentraciones de alcohol iguales o inferiores a 0,25 mg/L en aire espirado, existe un **aumento** de la distancia de frenado bastante notable a pesar de haber un **descenso** del tiempo de reacción con alcohol, lo que hace suponer que, la capacidad para reaccionar de forma rápida y eficaz ante un hecho imprevisto –“reflejos”– no se ven alterados aunque sí la capacidad

de precisión a la hora de calcular la distancia del obstáculo para frenar el vehículo sin colisionar en conductores bajo los efectos de alcohol a estas concentraciones. El tiempo de reacción en concentraciones **inferiores (<) a 0,15 mg/L en aire** espirado es **menor** que en estado basal (sin alcohol), pero la distancia de frenado **aumenta**, es decir, la frenada se alarga con alcohol, luego la distancia aumenta y la parada se prolonga en el espacio.

Fig. 6. Gráfica 2. Capacidad de reacción y distancia de frenado antes y después del alcohol (< 0,15 mg/L en aire espirado)

El alcohol deteriora marcadamente la función psicomotora y la capacidad para conducir con seguridad. Siendo como uno de los efectos más importantes que el alcohol produce, un descenso del nivel de activación, con lo que aumenta el tiempo de reacción, es decir, el tiempo que tarda la persona después de percibir plenamente las sensaciones y/o recibir información, en decidir qué debe hacer y cuándo actuar con un aumento de respuesta a partir de 0,25 mg/L en aire espirado.

Este tiempo de reacción bajo la ingesta de alcohol etílico en concentraciones inferiores a 0,25 mg/L en aire espirado es menor en mujeres que en hombres, pero la distancia de frenado es mayor en mujeres con respecto a los hombres.

Figs. 7 y 8. Gráficas 3 y 4. Tiempo de reacción por sexos (en segundos)

El comienzo de la distancia de frenado empieza cuando termina la distancia de reacción, ya que de la suma de estas dos distancias nos da una última distancia que es la distancia recorrida o distancia al obstáculo. La distancia de frenado **aumenta en mujeres** notablemente frente a la distancia de frenado de los hombres.

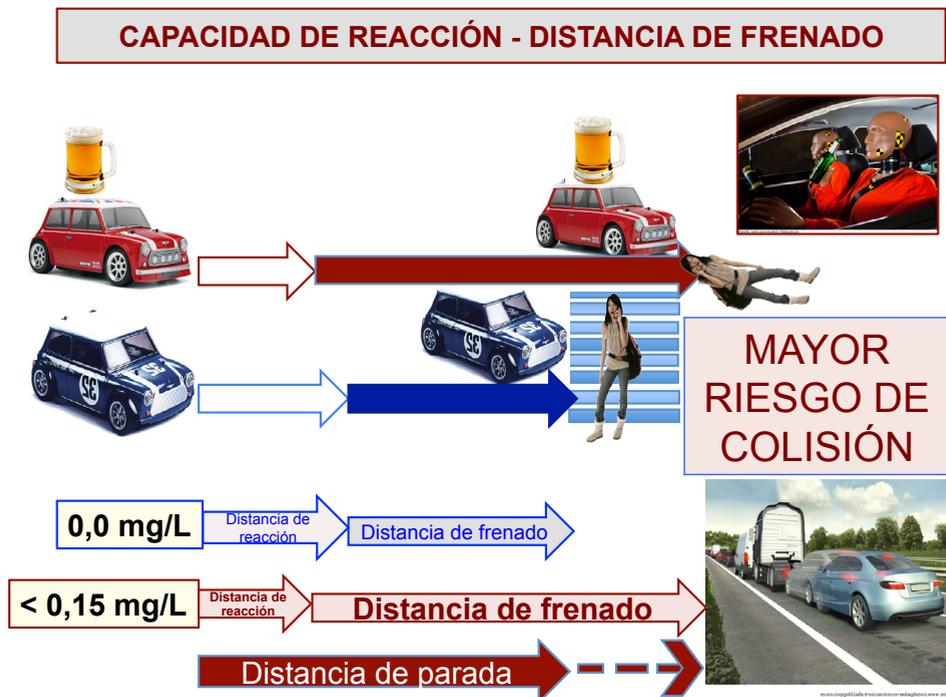
Fig. 9. Gráfica 5. Diferencia de medias de distancia de frenado por sexo (en metros)

Esta distancia es muy importante por ser la distancia recorrida desde el momento que se pone el pie encima del pedal del freno del vehículo y se hace presión hasta parar el mismo. La distancia de frenado indica la distancia recorrida tras recibir un estímulo visual (obstáculo inesperado) hasta parar el vehículo totalmente.

Los individuos bajo la influencia de concentraciones de alcohol iguales o inferiores a **0,25 mg/L en aire espirado**, tienen un tiempo de reacción menor que en estado basal pero la distancia de frenado aumenta bajo los efectos del

alcohol, es decir, la frenada se alarga con alcohol.

Ya que el alcohol deteriora marcadamente la función psicomotora y la capacidad para conducir con seguridad, siendo como uno de los efectos más importantes que el alcohol produce un descenso del nivel de activación debido a la rapidez de los “reflejos”, la reacción ante un estímulo inesperado es más



© Ángeles Nuria Guisández Jiménez - Tesis Doctoral -

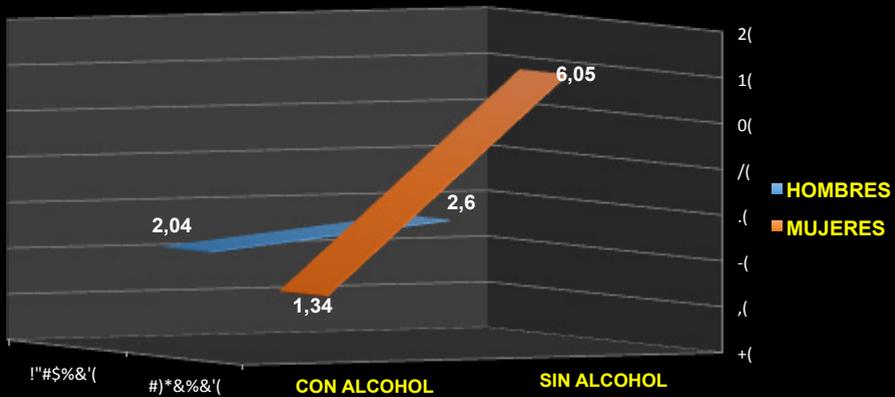
rápida, pero no calculan la distancia al objeto por lo que no son tan precisos y por tanto la ejecución de la parada es más prolongada, por lo que aumenta la distancia de frenado notablemente frente a la distancia de frenado de los hombres de manera muy significativa.

Fig. 10. Tabla5. Tiempo de reacción y distancia de frenado según MG y rango de edad

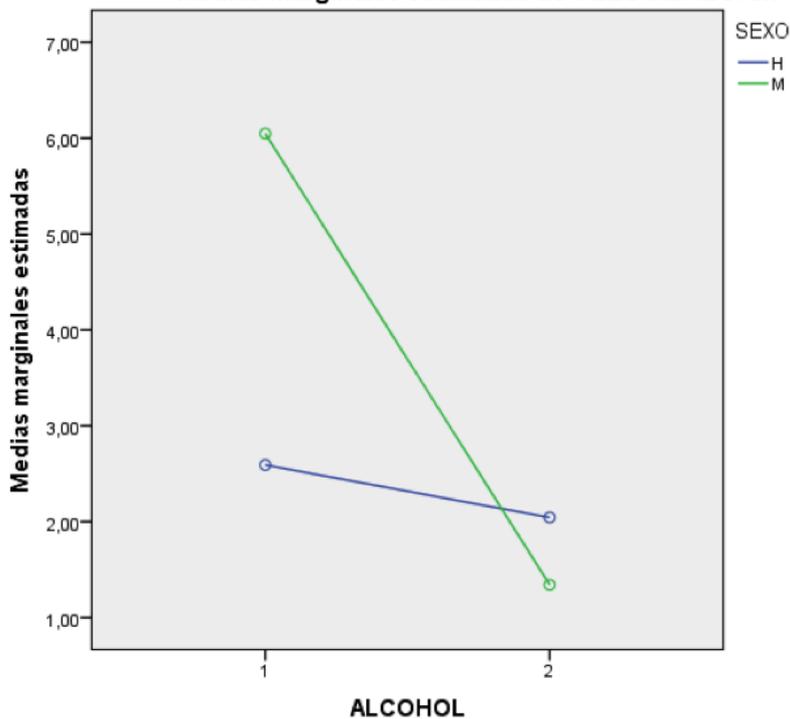
En lo referente a la variación de velocidad, existe un **aumento de velocidad** en general. Según el rango:

- En individuos en edades comprendidas entre 18 y 24 años: existe un **aumento de velocidad** tras la ingesta de etanol en concentraciones de alcohol en aire espirado **iguales o inferiores (\leq) a 0,10 mg/L**, siendo muy notable la disminución de la velocidad en concentraciones iguales o superiores (\geq) a 0,25 mg/L. Siendo altamente significativo el aumento de la distancia de parada en concentraciones **iguales o inferiores (\leq) a 0,20 mg/L**.
- En individuos en edades comprendidas entre 25 y 39 años: existe un

TIEMPO DE REACCIÓN POR SEXO



Medias marginales estimadas de VELOCIDAD3Km



aumento de velocidad tras la ingesta de etanol en concentraciones de alcohol en aire espirado **iguales o inferiores (\leq) a 0,10 mg/L**, siendo muy notable la disminución de la velocidad en concentraciones iguales o superiores (\geq) a 0,25 mg/L. Siendo significativo el aumento del tiempo

de reacción a partir de concentraciones de alcohol en aire espirado **mayores (>) a 0,16 mg/L.**

- En individuos mayores de 40 años: existe un aumento de velocidad muy notable en concentraciones entre 0,11 a 0,20 mg/L en aire espirado, comenzando a disminuir la velocidad a partir de 0.21 mg/L *Fig. 11.*

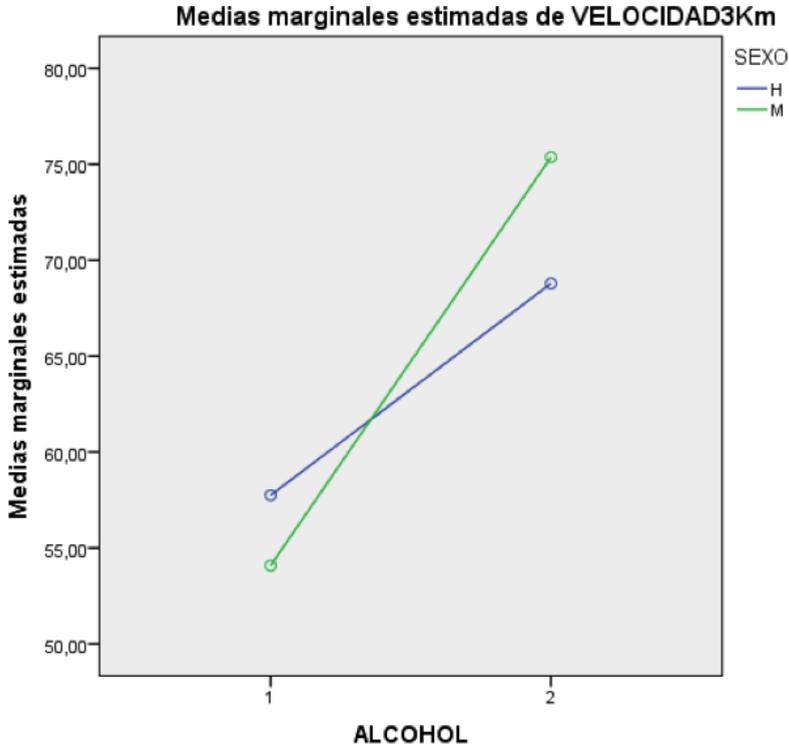


Tabla6. Velocidad según sexo y rango de edad

BIBLIOGRAFÍA

-American Psychiatric Association. 2002. DSM-IV-TR. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. Ed. Masson.

-Andersen P., Baumberg B. 2006. El alcohol en Europa. Una perspectiva de salud pública. Reino Unido: Institute of Alcohol Studies.

-Anexo IV del Reglamento General de Conductores (Real Decreto 772/1997, de 30 de mayo, con modificaciones posteriores.

-Arroyo-Fernández A., García-Sayago F. 2006. Valoración médico-legal de las drogas de abuso. Med Clin (Barc) 126: 632 – 636.

-Bataller, R. ed. 2004. Toxicología Clínica. Ed. Universitat de Valencia.

-Bowers, A., Peli, E., Elgin, J., Mcgwin, Jr., Owsley, C. On road-driving with moderate visual field loss. Optom Vis Sci, 2005; 82, 8: 657-667.

-Casas, J. 2000. Manual de Medicina Legal y Forense. Ed. Colex.

-Chen, D., McMahan S. Development and Testing of Self-Assessment Tests

	TIEMPO DE REACCIÓN		DISTANCIA DE FRENADO	
	AUMENTA	DISMINUYE	AUMENTA	DISMINUYE
MG	> 0,16 mg/L	≤ 0,15 mg/L	≤ 0,15 mg/L	> 0,16 mg/L
≤ 24 AÑOS	> 0,20 mg/L	≤ 0,20 mg/L	≤ 0,20 mg/L	> 0,20 mg/L
25 - 39 AÑOS	≥ 0,16 mg/L	< 0,16 mg/L	< 0,16 mg/L	≥ 0,16 mg/L

for Increasing Motorcycle Safety for Aging Motor Cyclists, 2006. California State University Fullerton, Fullerton, CA.

-Comisión Clínica de la Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. 2007. Informe sobre alcohol. Ministerio de Sanidad y Consumo. (Disponible en: <http://www.pnsd.msc.es/Categoria2/publica/pdf/InformeAlcohol.pdf>, consultado 18-04-2008).

-Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. 2008. Informe 2007 del Observatorio Español Sobre Drogas. Ministerio de Sanidad y Consumo. (Disponible en: www.pnsd.msc.es/Categoria2/publica/pdf/oed-2007.pdf, consultado 25-11-2008).

-Dettling A., Fischer F., Böhler S., Ulrichs F., Skopp G., Graw M., Haffner H.T. 2007. Ethanol elimination rates in men and women in consideration of the calculated liver weight. Alcohol. 41:415-20.

-Dirección General De Tráfico. Estudio sobre la reducción de los límites de alcoholemia. Grupo de trabajo 36. Madrid: Consejo Superior de Tráfico y Seguridad de la Circulación Vial, 1998.

-Directiva Europea 2006/126/Ce; Real Decreto 772/1997, De 30 De Mayo Y Rdl 1598/2004

-Dueñas A. 2005. Intoxicaciones agudas en medicina de urgencia y cuidados críticos. Ed. Masson.

		VELOCIDAD		DISTANCIA PARADA	TIEMPO REACCIÓN
		AUMENTA	DISMINUYE		
SEXO	H	≤ 0,10 mg/L	≥ 0,21 mg/L		
	M	< 0,15 mg/L	≥ 0,25 mg/L		
≤ 24 AÑOS		≤ 0,10 mg/L	≥ 0,25 mg/L	é ≤ 0,20 mg/L	
25 - 39 AÑOS		0,11 – 0,15 mg/L	> 0,16 mg/L		é > 0,16 mg/L
< 40 años		0,16 – 0,20 mg/L	≥ 0,21 mg/L		

-Elkin, E.H. Target velocity, exposure time and anticipatory tracking time

as determinants of dynamic visual acuity. *Journal of Engineering Psychology*, 1962; 1: 26-33.

-Gisbert, J.A. 2004. *Medicina Legal y Toxicología*. Ed. Masson: 6ª Ed. p. 878-895.

-Guisández Jiménez A.N. 2015. Efectos del alcohol etílico en la conducción de vehículos a motor, dentro de normativa vigente, con especial referencia al sistema visual. Tesis Doctoral. p. 283-296.

-Gullberg R.G. 2007. Estimating the uncertainty associated with Widmark's equation as commonly applied in forensic toxicology. *Forensic Sci Int*. 172:33-9.

-Honegger, H., Kampschulte, R., Klein, H. *Alcohol disturbance of visual acuity for moving objects. Blutakohol, 1970; 7: 31-44.*

-Lligoña A. 2000. Urgencias en alcoholismo. *JANO*, 59 (1361): 7.

-Martínez-González M.A., Sánchez Villegas A. (eds.). 2004. *Estilos de vida y Salud Pública*. Ed. Universidad de Navarra: 3ª Ed.

-Mencías E. y Mayero L. 2000. *Manual de Toxicología Básica*. Ed. Díaz de Santos.

-Menéndez, J.M. Conducir en blanco y negro. *Tráfico y Seguridad vial*, 2004; 169: 32

-Miller, D. Fisiología de la Óptica Y La Refracción. En: Kaufman, P.L., Alm, A. Adler Fisiología del ojo. Madrid: Elsevier, 2003, p. 161-196.

-Miller, J.W. Effect of exposure time upon ability to perceive a moving target. NSAM-573. Naval School of Aviation Medicine. Pensacola, Florida, 1959. Citado en: Committee on Vision of the National Research Council. *Emergent Techniques for Assessment of Visual Performance*. Washington: National Academy Press, 1985.

-Mukherjee, S., & Vernino, S. (2007). Dysfunction Of The Pupillary Light Reflex In Experimental Autoimmune Autonomic Ganglionopathy. *Autonomic Neuroscience:Basic&Clinical*, 137(1), 19-26. Doi:10.1016/J. Autneu.2007.05.005

-Nakaya N., Kikuchi N., Shimazu T., Ohmori K., Kakizaki M., Sone T., Awata S., Kuriyama S., Tsuji I. 2007. Alcohol consumption and suicide mortality among Japanese men: the Ohsaki Study. *Alcohol*. 41:503-10.

-Ozcoidi, M., Valdés, E., Simón, M.L., González, J.C. *Patología Médica y Conducción de Vehículos*. Dirección General de Tráfico, 2002.

-Rainio J., Giorgio F.D., Bortolotti F., Tagliaro F. 2008. Objective post-mortem diagnosis of chronic alcohol abuse - A review of studies on new markers. *Leg Med (Tokyo)*. doi:10.1016/j.legalmed.2008.01.006

-Real Decreto 818/2009, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento

General de Conductores. (Vigente hasta el 11 de septiembre de 2010).

-Roizen J. 1997. Epidemiological issues in alcohol related violence. In: Galanter, M. Ed. Recent Developments in Alcoholism. Vol. 13. New York. Plenum Press. p.7-40.

-Schm.L, F., Kunz, R., Ortmann, C., Stoll, W., Nieschalk, M., Fechner, G. Effect of ethanol on dynamic visual acuity during vertical body oscillation in healthy volunteers. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2000; 257: 485-489.

-Siegel J.A. y cols. Eds. 2000. Encyclopedia of Forensic Sciences. Ed. Elsevier: Academic Press. p. 74-126.

-Simic M., Tasic M. 2007. The relationship between alcohol elimination rate and increasing blood alcohol concentration--calculated from two consecutive blood specimens. Forensic Sci Int. 172:28-32.

-Ueda, T., Nawa, Y., Yukawa, E., Taketani, F., Hara, Y. Change in dynamic visual acuity (DVA) by pupil dilation. Human Factors, 2006; 48 (4): 651-655.

Widmark E.M.P. 1981. Principles and Applications of Medicolegal Alcohol Determination, Biomedical Publications, Davis, CA.

-Wong J.L., Arango-Viana J.C., Squires T. 2008. Heart, liver and spleen pathology in chronic alcohol and drug users. J Forensic Leg Med. 15:141-7.

SIMULACIÓN Y DISIMULACIÓN DE ENFERMEDADES

Miguel Pedrero, José Luis

CONCEPTO DE SIMULACIÓN Y DISIMULACIÓN:

La **simulación** es el intento deliberado de mentir o engañar acerca de una enfermedad o discapacidad, exagerando o generando una sintomatología, con el fin de obtener un beneficio personal, que puede ser de tipo económico, laboral, ayudar a eximir de deberes y obligaciones, etc.

En el lenguaje corriente y, sobre todo, en el médico-legal, el término de simulación es sinónimo de fingimiento de enfermedad.

Minkowski establece la siguiente definición: «La simulación es un proceso psíquico caracterizado por la decisión consciente de reproducir trastornos patológicos valiéndose de la imitación más o menos directa, con la intención de engañar a alguien, manteniendo el engaño con la ayuda de un esfuerzo continuo durante un tiempo más o menos prolongado y con el objeto de obtener un provecho».

Por consiguiente, los rasgos que definen la simulación son:

1. Imitación de trastornos patológicos o de sus síntomas.
2. Voluntariedad consciente del fraude.
3. Finalidad utilitaria: beneficio o provecho concreto para el simulador, que pueden ser fácilmente identificable cuando se conocen sus circunstancias.

En el DSM-V la simulación aparece en el apartado de otros problemas adicionales que pueden ser objeto de atención clínica:

“La característica de la simulación es la producción intencionada de síntomas físicos o psicológicos desproporcionados o falsos, motivados por incentivos externos como no realizar el servicio militar, evitar un trabajo, obtener una compensación económica, escapar de una condena criminal u obtener drogas. Bajo algunas circunstancias, la simulación puede representar un comportamiento adaptativo: por ejemplo, fingir una enfermedad mientras se está cautivo del enemigo en tiempo de guerra. Según el DSM-V, debe sospecharse simulación si existe alguna de las combinaciones presentes:

1. Presentación de un contexto medicolegal.
2. Discrepancia acusada entre el estrés o la alteración explicados por la persona y los datos objetivos de la exploración médica.
3. Falta de cooperación durante la valoración diagnóstica e incumplimiento del régimen de tratamiento prescrito.
4. Presentación de un trastorno antisocial de la personalidad.

El diagnóstico diferencial en el caso de la simulación, lo debemos realizar con los trastornos facticios motivados por incentivos internos (Ej. el asumir el papel de enfermo), y los trastornos somatoformes, cuya manifestación no se produce de forma intencional.

En el trastorno somatoformo, los síntomas no se producen intencionadamente y no son simulados.

A diferencia de lo que ocurre en el trastorno facticio y en la simulación donde el paciente simula o exagera para obtener un beneficio externo como en el caso de la simulación o para obtener un beneficio interno como en el Trastorno Facticio.

En la evaluación de la simulación, siempre vamos a preguntarnos qué beneficio obtiene nuestro paciente al exagerar o simular una enfermedad. La simulación pura de una enfermedad o patología es más fácil de detectar que la exageración de síntomas a los de una patología previa que suponen para el paciente algo conocido. Entre los posibles beneficios secundarios que los pacientes pueden obtener simulando o exagerando una lesión, patología o enfermedad, podemos encontrar, entre otros:

- 1.- Accidentes de tráfico donde intervienen aseguradoras, que pueden pagar importantes indemnizaciones.
- 2.- Mantener la situación de baja laboral, ya sea por enfermedad común, accidente de trabajo o enfermedad profesional.
- 3.- Indemnizaciones por accidente y enfermedad son cuantiosas (incapacidad parcial, total o incapacidad absoluta, baremos, etc.)

Por su parte la **disimulación** es aquella conducta contraria a la simulación, en que el enfermo oculta la afección patológica que de verdad padece. A primera vista puede parecer que simulación y disimulación son procesos contrapuestos y, sin embargo, desde una perspectiva psicológica, son idénticos, ya que en ambos interviene la conciencia, requieren la intervención activa de la voluntad y tienen como finalidad el engaño, para obtener un beneficio.

ESTUDIO MÉDICO-LEGAL DE LA SIMULACIÓN:

El estudio médico-legal de la simulación/disimulación comprende el estudio de las motivaciones, de la psicogenesis, de los síntomas y enfermedades que mas frecuentemente se simulan y de los métodos diagnósticos de la simulación.

Motivos de la simulación:

Son tan numerosos los motivos de simulación de la enfermedad que se hace imposible relacionarlos todos.

Los más frecuentes, sin embargo, son los siguientes:

- 1.- Reclamar indemnizaciones. Con los seguros de accidentes de trabajo y de enfermedad. Deliberadamente se prolongan las lesiones contraídas en un accidente con objeto de aumentar la cuantía de la indemnización o el tiempo de baja en el trabajo.
- 2.- Evitar obligaciones oficiales. Cuando se es citado a comparecer ante tribunales y autoridades judiciales para prestar declaraciones, es muy frecuente el simular enfermedades, si bien a menudo se sustituye mediante falsificaciones, pues el médico de familia certifica la enfermedad, sin que el individuo tenga necesidad de recurrir a la simulación.
- 3.- Solicitar una eximente penal. Tiene gran importancia práctica la simulación de tener alguna enfermedad mental, con objeto de solicitar una atenuación o exención de responsabilidad penal de los artículos del Código penal.
- 4.- Alcanzar beneficios oficiales. Es también frecuente exagerar las lesiones y secuelas para alcanzar la condición de minusválido, una incapacidad laboral, alcanzar la condición de víctima del terrorismo etc.
- 5.- Disimulación de enfermedades. El número absoluto de casos de disimulación es menos frecuente que el de simulaciones, pero la variedad de motivaciones que la condicionan es tan amplia como la de éstas.

Se puede dar en casos que intentan evitar una incapacitación civil, para ingresar en cuerpos de la administración civil o del ejército que excluyen determinadas clases de enfermedad, en los seguros de vida ya que las compañías rechazan el riesgo que suponen estas enfermedades, etc.

SÍNTOMAS Y ENFERMEDADES QUE MÁS FRECUENTEMENTE SE SIMULAN:

Los síntomas que exhiben los simuladores pueden corresponder a las siguientes categorías:

Alegación de síntomas. No hay manifestaciones externas de enfermedad, el simulador se limita a afirmar ciertos padecimientos o sufrimientos subjetivos, fundamentalmente dolor.

Simulación propiamente dicha. En esta variedad el sujeto muestra síntomas objetivos funcionales sometidos al control de la voluntad: tartamudez, temblor, incontinencia de orina y ataques convulsivos.

Imitación. El simulador recurre al auxilio de aparatos y productos químicos para aparentar la existencia de trastornos reales: ligaduras de miembros para simular un edema, inyección de aire subcutáneo, adición de sustancias extrañas a los humores y excretas, aparatos ortopédicos, etc.

Pero, aun con la reunión de todos estos recursos, es muy raro que el simulador reproduzca una enfermedad determinada. Ni su conocimiento de la patología lo permite, ni la complejidad de los cuadros clínicos hace posible una simulación con probabilidades de éxito. Es mucho más frecuente que se imiten síntomas aislados, localizados en los diversos aparatos y sistemas, o, en todo caso, síndromes no muy complejos.

Las más frecuentes dentro de la patología son:

Defectos visuales.

Los defectos visuales más a menudo simulados son la amaurosis o ceguera, unilateral o bilateral, y la ametropía o ambliopía débil, en las cuales debe hacerse un examen minucioso y sistematizado de la función visual en cada ojo por separado.

Son, asimismo, frecuentes los casos de disimulación de la pérdida de la agudeza visual y del daltonismo, en profesionales cuya actividad laboral puede verse comprometida por la existencia de estos defectos.

Trastornos auditivos.

Como en el apartado anterior, lo más frecuente es la simulación, o la disimulación en su caso, de la sordera unilateral o total.

Aunque existen muchos métodos empíricos de demostrar la existencia y el grado de una sordera, el examen audiométrico es siempre indispensable.

Dermatosis simuladas.

Las formas más habituales para provocar estos cuadros consisten en aplicar irritantes sobre la superficie cutánea.

Debe ser valorado por expertos dermatólogos para observar los caracteres clínicos y evolutivos de las lesiones cutáneas.

Enfermedades del aparato locomotor.

Puede afectar al esqueleto, articulaciones o músculos.

Los medios diagnósticos actuales permiten detectar situaciones fraudulentas y establecer los diagnósticos diferenciales. Resultan útiles los criterios de localización del traumatismo, su intensidad y la cronología del período de aparición de la afección respecto al traumatismo.

Enfermedades mentales.

Se habla en detalle en otro apartado del capítulo.

CRITERIOS DE SOSPECHA DE SIMULACIÓN:

Algunos autores también han propuesto una serie de criterios para sospechar la simulación, destacan Las Guías Clínicas de Yudofsky (1989):

1. Incongruencia de las quejas somáticas con los datos de la historia clínica, el examen y el diagnóstico.
2. Los síntomas son vagos y mal definidos y no se adecuan a entidades nosológicas descritas.
3. Las quejas, signos y síntomas se dramatizan en exceso.
4. El paciente es evasivo y poco cooperativo en el proceso de diagnóstico y/o de tratamiento.
5. La notificación de un pronóstico favorable se recibe con resistencia.
6. Las heridas parecen autoinducidas.
7. En los análisis aparecen fármacos o toxinas insospechados o correspondientes a medicamentos no recetados.
8. Se han alterado las historias clínicas.
9. Existe una historia de accidentes o heridas recurrentes.
10. Existe posibilidad de compensación económica o de incapacitación (a la luz de pocas pruebas de verdadera incapacidad o herida) como resultado del trastorno.
11. El paciente ha hecho peticiones de fármacos adictivos.
12. El trastorno permite o puede permitirle evitar actividades, situaciones o condiciones de vida desagradables por otras razones, a partir del trastorno.
13. El síntoma o trastorno tiene posibilidades de permitir la evasión de responsabilidades legales (una posible reclusión) o sociales.
14. Existen rasgos de personalidad antisocial.

También Resnick (1984) estableció unas conductas que debe aumentar la sospecha del perito ante la posibilidad de encontrarse con que el demandante está simulando una alteración psíquica después de un traumatismo:

1. El simulador puede afirmar o mostrar una incapacidad para trabajar, pero mantiene la capacidad para su esparcimiento, como por ejemplo, disfrutar del teatro, viajar...

2. Puede tener un historial laboral desfavorable.
3. Puede parecer evasivo a la hora de la entrevista o puede estar poco dispuesto a diferenciar afirmaciones definitivas en relación con el trabajo, eventuales ganancias económicas, expectativas, etc...
4. Puede estar molesto, intranquilo, malhumorado, susceptible, poco cooperador o resentido.
5. Puede intentar evitar el examen médico, a menos que se requiera necesario a la hora de recibir el beneficio económico.
6. Puede declinar su cooperación en el procedimiento diagnóstico o en el tratamiento prescrito.
7. El simulador puede tener un historial laboral de múltiples ausencias al trabajo, por lesiones incapacitantes.
8. La personalidad del simulador suele ser la del sujeto poco honrado, codicioso...y muy demandante.
9. Puede ser un miembro marginal dentro de la sociedad desde años atrás.
10. Puede perseguir tenazmente una demanda y, sin embargo, alega que está depresivo e incapacitado por síntomas del Síndrome de Estrés Post-traumático.
11. Puede que rehuse una ocupación que podría desempeñar a pesar de alguna alteración.

DIAGNÓSTICO DE SIMULACIÓN:

Sospechada la simulación, es preciso llegar al **diagnóstico de certeza** descartando la presencia de patología.

El examen clínico es lo que ha de dar la solución del problema clínico que toda simulación representa. La anamnesis, la exploración clínica directa y los exámenes complementarios, de laboratorio o técnicos (rayos X, ecografía, metabolismo, electrocardiografía, electroencefalografía, etc.) ayudan a alcanzar el diagnóstico de certeza.

El médico que debe valorar e identificar a un posible simulador debe examinarlo en profundidad y utilizar las pruebas exploratorias que necesite.

Hay que hacer una valoración global de cada paciente, que incluye la anamnesis, exploración de síntomas y pruebas complementarias.

Tras la valoración se recomienda que en ningún caso se haga mención en los informes clínicos o periciales a esta simulación.

ENTREVISTA:

La entrevista clínica puede ser estructurada o semiestructurada. Disponer de una guía en la entrevista nos resulta más fácil a la hora de recabar toda la información necesaria.

En la entrevista semiestructurada nos plantearíamos unos objetivos y recogemos información sobre una serie de datos e informaciones. El contenido está establecido previamente. Se puede repetir la entrevista para profundizar.

Evaluaremos y analizaremos la congruencia emocional si su afecto es adecuado a lo que relata, si la información ofrecida en la entrevista posee consistencia y coherencia lógica y psicológica.

LAS PRUEBAS Y TEST PSICOLÓGICOS ÚTILES PARA DETECTAR SIMULACIÓN:

Una evaluación psicológica es la disciplina de la psicología que se ocupa del estudio científico del comportamiento de un sujeto o grupo de sujetos con el fin de describir, clasificar, predecir y, en su caso, explicar y controlar tal conducta.

Son diversas las pruebas y test psicológicos que sirven de ayuda al perito para detectar a un simulador.

Con el **MMPI-2**, se han realizado estudios comparando los perfiles de grupos psiquiátricos con simuladores experimentales.

El Inventario Multifásico de Personalidad de Minnesota 2, es uno de los cuestionarios más ampliamente utilizados para evaluar alteraciones psicopatológicas en el ámbito clínico en general y en el ámbito medicolegal.

Entre los indicadores de validez del MMPI-2 más utilizados en la detección de exageración de síntomas se encuentran:

- Las escalas de Infrecuencia F y Fb,
- La escala F-psicopatológica o Fp,
- El índice F-K de Gough,

El **16-PF** aporta escala de distorsión motivacional. Puntuaciones superiores a 7 indican falta de sinceridad, tanto mayor, cuanto más alta sea aquella.

En igual sentido, en la escala de sinceridad del EPI, evalúa la tendencia al disimulo. Puntuaciones directas inferiores a 3 o 4 puntos sugieren interés por dar buena imagen y pueden invalidar los resultados en N y E. Sin embargo, no está claro si estos resultados se deben a engaño consciente o más bien a convencionalismo o deseabilidad social.

La **PAI** (Personality Assessment Inventory) es una prueba que valora la simulación de psicopatología y consta de 22 escalas. Cuatro escalas son útiles para detectar simulación: la escala de Impresión negativa (NIM), la escala de Infrecuencia (INF), la escala de Inconsistencia (INC) y la escala de Impresión Positiva (PIN). Parece tener un éxito en la detección de individuos simuladores. La simulación de psicopatologías se aprecia a través de la escala negativa de impresión NIM.

El SCL-90-R se ha utilizado para discriminar simulación en pacientes con esguince cervical litigantes y no litigantes. Los pacientes litigantes puntuaban más alto en todas las escalas que los no litigantes, mostrando un claro patrón de exageración de síntomas o perfil clínico sobredimensionado.

El Inventario Estructurado de Simulación de Síntomas o SIMS es un instrumento de screening, sencillo en su administración, corrección e interpretación, para detectar simulación.

El Inventario Estructurado de Simulación de Síntomas es un instrumento de evaluación mediante autoinforme, que consta de 75 ítems con un formato de respuesta dicotómico (verdadero-falso), que detecta patrones de exageración de síntomas de carácter psicopatológico y neuropsicológico. Su aplicación puede resultar muy útil en contextos clínicos y medicolegales o forenses. Nos permite obtener una puntuación total que se refiere al perfil de simulación general que presenta el sujeto, y cinco escalas específicas referidas a la simulación de síntomas de distintos trastornos psicopatológicos y neuropsicológicos:

- *Psicosis (Ps)*: **evalúa el grado en que el sujeto presenta síntomas psicóticos inusuales o extravagantes que no son típicos de la patología psicótica real.**
- *Deterioro Neurológico (Dn)*: **evalúa el grado en que el sujeto presenta síntomas de tipo neurológico ilógicos o muy atípicos.**
- *Trastornos Amnésicos (Am)*: **evalúa el grado en que el sujeto presenta síntomas relacionados con trastornos de memoria que son inconsistentes con los patrones de deterioro producidos por disfunción o daño cerebral real.**
- *Trastornos Afectivos (Af)*: **evalúa el grado en que el sujeto informa de síntomas atípicos de depresión y ansiedad.**
- *Baja Inteligencia (Bi)*: **evalúa el grado en que el sujeto exagera su déficit intelectual al fallar preguntas sencillas de conocimiento general.**

SIMULACION DE ENFERMEDADES MENTALES:

En situación de tratamiento, el psiquiatra confía casi exclusivamente en la información subjetiva del paciente. Al paciente, que padece por su trastorno, se le considera sincero. Normalmente, no se da el caso de ocultar datos. En los juicios, sin embargo, naturalmente se espera que quien alega alguna forma de daño o perjuicio psíquico actúe en su propio beneficio durante el procedimiento legal.

La posibilidad de que haya simulación debe siempre tenerse en mente. La simulación no se limita a la elaboración de síntomas. Así muchas se manifiesta por la exageración de los síntomas. Así, el psiquiatra debe considerar un conjunto más amplio de información.

Normalmente, durante el curso del juicio, tiene lugar la revelación de mucha información por ambas partes implicadas.

El forense que examina debería solicitar que el abogado contratado proporcione toda la información relevante. Si se da al tribunal información incompleta probablemente será expuesta por la parte contraria, que infravalorará el testimonio del psiquiatra y dañará irreparablemente la causa del litigante sobre el que ha informado. El psiquiatra forense debería revisar cuidadosamente todos los datos antes de llegar a una conclusión.

Entre las fuentes colaterales de información podemos destacar las siguientes:

- Otros médicos y profesionales de la salud (informes, entrevistas directas).
- Informes de hospitales
- Familia
- Otras terceras partes
- Informes militares
- Informes escolares
- Informes policiales
- Información de testigos
- Informes laborales
- Productos laborales (cartas, proyectos de trabajo)
- Investigación legal (disposiciones, documentos legales)
- Informes médicos y psiquiátricos anteriores
- Evaluaciones neuropsicológicas y psicológicas anteriores

La simulación puede ser total (en la cual el sujeto es plenamente consciente, siendo deliberado el fingimiento de un trastorno mental inexistente); y también existe la sobresimulación (o exageración de patologías reales), por lo que el sujeto es a la vez un simulador y un enfermo mental.

La simulación mental es relativamente frecuente.

Un carácter de la simulación de trastornos psíquicos, es que no se ajustan a un tipo clínico definido; varía con cada sujeto.

En general, simulan síntomas aislados (negativismo, estupor, excitación, autismo, mutismo, etc).

El estudio psicopatológico completo del enfermo los desenmascara (carecen de antecedentes familiares, o personales, suelen aparecer estos cuadros después de cometido un delito, y conservan la orientación durante la exploración, etc).

Indicios de enfermedad mental simulada:

A continuación se expone una lista de orientaciones que pueden ser de utilidad para el diagnóstico de las psicosis simuladas:

1. Los simuladores pueden sobreactuar su papel, algunas veces creen erróneamente que cuanto más extravagante se comporten, más psicóticos parecerán.
2. Los simuladores están ansiosos por llamar la atención sobre su enfermedad, lo cual contrasta con la conducta de los psicóticos que, a menudo, son reticentes a hablar de sus síntomas.
3. Para los simuladores es más difícil imitar convincentemente la forma que el contenido del pensamiento psicótico. Los errores comunes incluyen las creencias de que no se debe recordar nada correctamente, y que cuanto más inconsciente y absurdo sea el discurso, mejor será el engaño. Si se le pide al impostor que repita una idea, lo puede hacer de forma bastante exacta. El tren del pensamiento del psicótico es a menudo, abrupto y cambia rápidamente; el simulador puede mostrar premeditación y duda al presentar una sucesión de ideas. Algunos simuladores dan muestras de una concentración profunda antes de dar respuestas absurdas.
4. Los simuladores pueden no ajustarse a ninguna entidad diagnóstica conocida. Los síntomas pueden haberse elegido de varias psicosis.
5. Pueden afirmar haber tenido delirios de comienzo repentino. En realidad, los delirios sistematizados tardan normalmente varias semanas en sistematizarse.
6. La conducta del simulador es improbable que se conforme a sus supuestos delirios, cuando la conducta esquizofrénica aguda normalmente lo hace.
7. Un simulador puede contar una historia inverosímil para ajustar los hechos de sus crímenes a un modelo de enfermedad mental.
8. Es probable que se contradigan al relatar sus crímenes. Las contradicciones pueden ser evidentes en la propia historia o entre la versión del acusado y las evidencias físicas (de aquí la importancia en el conocimiento por parte del perito de todo tipo de datos y evidencias relativas al caso).
9. Los simuladores tienden a presentarse como libres de culpa en su enfermedad fingida.

10. Los simuladores tienden a repetir las preguntas o a responderlas lentamente para darse más tiempo en la elaboración de la respuesta. Ello puede ser evidente cuando son presionados para que den detalles sobre sus supuestas alucinaciones o delirios. Puede haber frecuentes respuestas “no sé”.
11. En los casos en que se alega que el acusado presenta un determinado tipo de patología mental, se sospechará simulación si hay un cómplice implicado en el crimen. La mayoría de los cómplices con inteligencia normal no participarán en crímenes motivados psicóticamente. El perito podrá investigar la validez de esta afirmación preguntando al concausado.
12. Los simuladores suelen tener motivos alternativos no psicóticos de su conducta. Un crimen sin motivación aparente da crédito a la presencia de una enfermedad mental. Las explicaciones psicóticas genuinas en violaciones, robos o falsificaciones de cheques, son inusuales.
13. La perseveración sugiere daño orgánico real o un simulador extremadamente bien preparado, por ello la perseveración rara vez se ve en los simuladores.
14. Pueden describir el contenido de sus alucinaciones de una forma afectada (por ejemplo un violador puede decir que las alucinaciones auditivas que padece le decían “vete y viola”).
15. Mientras que el verdadero delirio de persecución es por su formación un delirio de influencia o de interpretación o está determinado por alucinaciones, el delirio del simulador no presenta tales caracteres por no apoyarse en datos concretos, faltándole el verdadero contenido afectivo inherente a la idea delirante.
16. Los simuladores no son propensos a mostrar los sutiles signos de la esquizofrenia residual, tales como el embotamiento afectivo, deterioro en la capacidad relacional, concreción, etc.
17. Las personas que padecen una esquizofrenia real, también pueden simular alucinaciones auditivas con el fin de eximirse de sus responsabilidades penales. La peritación de estos casos es extremadamente difícil y compleja.

BIBLIOGRAFÍA:

-American Psychiatric Association (APA). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-V) Ed. Masson, S.A. Barcelona.

-Arce, R., Pampillón, M. y Fariña, F. (2002). Desarrollo y evaluación de un procedimiento empírico para detección de la simulación de enajenación mental en el contexto legal. *Anuario de Psicología*, 33, 385-408.

-Bianchini, K. J., Greve, K. W. y Glynn, G. (2005). On the diagnosis of malingered painrelated disability: lessons from cognitive malingering research. *The Spine Journal*, 5, 404- 417.

-Echeburúa, E., Muñoz, J. y Loinaz, I. (2011). La evaluación psicológica forense frente a la evaluación clínica: propuestas y retos de futuro. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 11(1), 141-159.

-Eysenck, H.J. y Eysenck, S.B.G. EPI. Inventario de personalidad. Madrid. TEA.

-Gilles GM (1992) Iones behavior alter severe brain injury. Two cases report. *Am J Occup Ther.* 48 (3): 247-250 y *ASO J* (1999) Traumatismos craneales. Aspectos médico-legales y secuelas. Masson. Barcelona.

-Gisbert, J. (2005). Simulación y disimulación. En J. Gisbert y E. Villanueva (Eds.), *Medicina legal y toxicología* (6ª ed.). Barcelona: Masson.

-González Ordi, H., Santamaría-Fernández, P. y Fernández-Martín, P. (2010). Precisión predictiva del Inventario de Simulación de Síntomas - SIMS en el contexto médicolegal.

-González Ordi, H. y Santamaría Fernández, P. (2009). Adaptación española del Inventario Estructurado de Simulación de Síntomas - SIMS. Madrid: TEA Ediciones.

-Hales E, R. Yudofsky, S. C. Y Talbot J. A. DSM-IV. Tratado de Psiquiatría. Tomo I y II. The American Psychiatric Press. Ed. Masson.

-Kropp, P. R. y Rogers, R. (1993). Understanding malingering: motivation, method, and detection. En M. Lewis y C. Saarni (Eds.). *Lying and deception in everyday life* (pp. 201- 216). New York: The Guilford Press.

-Lemos Giraldez, S. Simulación, engaño y mentira. *Papeles del psicólogo*. Nº 92, 2005. Mansilla

-Lethem J, Slade PD, Troup JDG, Bentley G (1983) Outline of a fear-avoidance modelo f exaggerated pain perception (1). *Behav Res Ther.* 21: 401-408.

-Manzanero, A. (2009). Análisis de contenido de memorias autobiográficas falsas. *Anuario de Psicología Jurídica*, 19, 61-72.

-Mechanic D (1962) The concept of ionos behavior. J Chronic Dis. 15: 189-194.

-Rivera, L. de y Abuín, M. (2012). LSB-50: Listado de síntomas breve. Manual. Madrid: TEA Ediciones.

-Rogers R, Gillis RJ, Dickens SE, Bagby RM (1991) Standarized assessment of malingering: validation of the SIRS. Psychol Assess J Clin Consult Psychol. 3:89-96.

-Vilariño, M. (2010). ¿Es posible discriminar declaraciones reales de imaginadas y huella psíquica real de simulada en casos de violencia de género? (tesis doctoral). Universidad Santiago de Compostela.

Antecedentes históricos

Desde la prehistoria hasta nuestros días, los seres humanos hemos venido empleando las sustancias químicas, primero de origen natural y más adelante también las de origen sintético, para una gran variedad de fines entre los que se incluyen, además de la medicina, la religión, el crimen, la felicidad, el amor o la resistencia física. Así lo atestiguan documentos como el papiro de Ebers (s.XV a.C), o los papiros de Saggarah y el Louvre, que tratan sobre las propiedades tóxicas de frutos, plantas y minerales, o el Ayurveda o Libro de las Ciencias de la Vida (1500 a. C) que recomienda algunos antidotos frente a envenenamientos (1).

Los crímenes de Estado e incluso las ejecuciones mediante la administración de tóxicos como algunos alcaloides, metales pesados o toxinas de origen animal, constituían práctica habitual en la Antigüedad. Como ejemplo de ello tenemos la descripción que Platón hace de la ejecución de Sócrates mediante la ingestión de cicuta (1).

El uso de sustancias tóxicas con fines criminales debió alcanzar una proporción notable en la antigua Roma, a juzgar por la promulgación de la lex Cornelia (82 a.C) para castigar específicamente este tipo de delitos (2).

El empleo de determinadas sustancias con el propósito de someter la voluntad de una persona o alterar su comportamiento con diversos fines, ha sido uno de los aprovechamientos que se les ha dado a diversas sustancias a medida que se iban descubriendo y comprobando sus efectos en el organismo.

En este sentido y dada su antigüedad, debemos volver a citar el papiro de Ebers, el cual destaca entre las aplicaciones del opio la de “evitar que los bebés griten fuerte”, situándonos ante lo que podríamos considerar como la primera referencia histórica de sumisión química para lograr un determinado comportamiento, en este caso en relación a niños (3).

La Biblia, recoge asimismo un episodio similar en el libro del Génesis, cuando tras la destrucción de Sodoma y Gomorra y con el fin de asegurar la descendencia, las hijas de Lot le dan de beber vino para “dormir con él”:

Nueva referencia a la sumisión química la encontramos en la Odisea, cuando Homero describe la llegada de Odiseo a la isla gobernada por el cíclope Polifemo, gigante de un solo ojo que secuestra a los tripulantes de la nave devorando a uno cada día. Odiseo le ofrece vino de forma que una vez ebrio el gigante, ciega su único ojo para escapar fácilmente con sus hombres (4).

De la mitología a la reciente historia del crimen, de esta forma podemos citar el ejemplo de Mickey Finn, propietario de un salón en Chicago quien a final de

la década de 1890, alcanzó la fama por añadir sustancias a las bebidas de sus clientes con la finalidad de que una vez estuviesen inconscientes, despojarles de sus objetos de valor (5). Este caso particular en Estados Unidos dio lugar a la expresión “slipping a Mickey” para definir este tipo de prácticas.

Encontramos referencias en tratados de Medicina Legal y Toxicología del siglo XIX a episodios de SQ provocados por la acción de anestésicos utilizados en la época, como éter o cloroformo. En este sentido, Aguilera y Templado (6) contemplan la posibilidad de que “una mujer puede ser violada” cuando se encuentra aletargada, en estado de coma o bien “sometida a la acción de los narcóticos o de los anestésicos”. Señalan ya entonces estos autores la problemática en probar este tipo de delitos ya que según aducen “no hay señales físicas de violencia y si la mujer ha cohabitado ya y parido, tampoco hallaremos señales de cópula ilícita”. No obstante, previenen a los médicos en el caso de realizar operaciones a una mujer a la que previamente había que anestesiarse, debido a casos donde se producían acusaciones de presunta violación tras el despertar de la paciente. Para evitar este tipo de situaciones recomiendan “cuando tengamos que someter al cloroformo a alguna mujer, debemos siempre hacerlo delante de alguno de su familia, o de otras varias personas”.

Sin embargo, a pesar de esta prevención frente a falsas acusaciones, debemos deducir que se producían casos de abuso aprovechando el uso de anestésicos, de hecho Galtier cita entre las cuestiones médico-legales que implicaban el uso de compuestos como éter y cloroformo, su “empleo para abusar de las personas”. Cita de esta forma el caso de un dentista de París ocurrido en 1847, condenado a trabajos forzados “por haber abusado de una persona a quien había anestesiado para arrancar un diente” (7).

De esta forma todo un espectro de sustancias psicoactivas, bien de origen natural bien de origen sintético, han sido empleadas para los más diversos objetivos, incluidos aquellos que comportaban el control y la sumisión de la persona.

Conceptualización del fenómeno de sumisión química:

A partir de aquí podríamos preguntarnos cuáles han sido los fines que mayoritariamente se han perseguido a través del recurso de la SQ. Anteriormente hemos ejemplificado algunos y en la literatura científica se han descrito casos particulares y prácticas más o menos generalizadas que han dado lugar incluso a una cierta alarma social y a prevenciones que tradicionalmente se han escuchado sobre el consumo de bebidas ofrecidas por desconocidos o en determinados ámbitos.

La cuestión es que son variados los propósitos, muchos de ellos delictivos, que pueden perseguirse mediante la inducción química de un estado de inconsciencia o de alteración del comportamiento, de ahí podemos establecer los siguientes supuestos:

Ø Comisión de robos o estafas

Ø Adopción por parte de la víctima de un comportamiento deseado, que evite molestias, obstáculos ante determinadas acciones, o bien asegure la obtención de diversión y/o información

Ø Comisión de delitos contra la libertad sexual

Aunque existen ejemplos documentados de los dos primeros, sin duda el supuesto de la SQ con la finalidad de obtener relaciones sexuales no consentidas, es sobre el que más se ha teorizado y escrito, y al mismo tiempo, el que mayor alarma social ha suscitado.

De hecho, a principios de la década de 1990 aparece un término anglosajón específico para denominar a este tipo de sumisión química: el acrónimo DFSA (drug-facilitated sexual assault, DFSA), definido como aquellos actos de relaciones sexuales no consentidas llevados a cabo mientras la víctima se encuentra incapacitada o inconsciente por el efecto del alcohol y/o las drogas (8).

Por su parte Le Beau y Mozayani establecen en 2001 tres condiciones bajo las cuales se pueden considerar los delitos sexuales mediados por la acción de sustancias psicoactivas. Una clasificación que no obstante podemos hacer extensible al resto de supuestos contemplados dentro de la SQ (9). Dicha clasificación es la siguiente:

Ø Ingestión involuntaria de sustancia incapacitante (la sustancia es administrada a la víctima de forma subrepticia)

Ø Ingestión voluntaria e involuntaria de sustancias incapacitantes (la víctima consume por propia voluntad un determinado tipo de sustancia de sustancia psicoactiva, mientras otra sustancia con similares efectos le es administrada de forma subrepticia)

Ø Ingestión voluntaria de sustancias incapacitantes (no existe administración subrepticia, el consumo por parte de la víctima es voluntario)

Hemos de hacer notar que los autores no consideran condición sine qua non la administración subrepticia de una sustancia para que exista SQ, de hecho la propia definición dada de DFSA habla del estado de inconsciencia o incapacidad de la víctima como consecuencia del consumo de determinadas sustancias, no de la forma en que éstas son consumidas. Podemos interpretar pues esta consideración como una ampliación de la primera definición de SQ establecida por Poyen et al en 1982 y que recogimos en el capítulo I (10).

En estos mismos términos se expresaba el informe elaborado en el Reino Unido en 2007 a petición del Home Office por el Advisory Council for the Misuse of Drugs, considerando como DFSA y por tanto como sumisión química no sólo aquellos casos donde existe administración forzada o encubierta de una sustancia, sino además aquellos otros donde la víctima se encuentra incapacitada por el consumo de ciertas sustancias (11).

De hecho, el informe recoge en sus conclusiones dos tipos de DFSA:

- Proactiva (implica administración encubierta o forzada de una sustancia incapacitante o desinhibitoria)
- Oportunista (la víctima se encuentra previamente intoxicada por consumo voluntario y por tanto, incapaz para dar su consentimiento)

Esta segunda categoría incluiría delitos contra la libertad sexual cometidos en contextos de ocio y diversión caracterizados por el consumo de alcohol, drogas ilícitas o ciertos tipos de fármacos, sustancias con la capacidad de alterar el comportamiento y/o el nivel de consciencia de una persona.

Aunando la anterior clasificación con la realizada por Le Beau y Mozayani, podríamos establecer una tercera categoría que hiciese referencia a un tipo de DFSA o SQ “mixta”, consecuencia tanto del consumo voluntario como de la administración subrepticia de otro tipo de sustancia que produjese un efecto aditivo o sinérgico con la sustancia incapacitante voluntariamente ingerida.

Por su parte, la Agencia Francesa de Seguridad Sanitaria y Productos Sanitarios (AFSSAPS) en su informe Résultats Enquête Nationale sur la Soumission chimique publicado en 2008 (12) realizó una clasificación similar de la SQ, la cual gira en este caso en torno a los resultados de la investigación forense de los hechos. Según el criterio de este organismo, la SQ podría ser:

- Ø Probada (se detecta la presencia de sustancias psicoactivas por métodos analíticos fiables)
- Ø Probable (no existe suficiente información sobre los hechos, o bien los resultados analíticos no son concluyentes, por diversas razones)
- Ø Vulnerabilidad química (la víctima reconoce el consumo voluntario de fármacos u otras sustancias psicoactivas, o de ambos simultáneamente)

Esta clasificación aporta tres elementos novedosos: en primer lugar se refiere a la SQ en general, pese a que como hemos señalado, las clasificaciones detalladas anteriormente y referidas a DFSA puedan también hacerse extensible a toda la amplitud de este fenómeno. En segundo lugar, introduce el elemento del análisis químico-toxicológico como elemento de prueba de SQ, aunque deja abierta la puerta a la consideración de aquellos casos donde no exista una confirmación analítica de los hechos, lo cual es de gran importancia como veremos posteriormente. En tercer lugar, distingue entre SQ, de carácter proactivo, y “vulnerabilidad química” recogiendo este último supuesto aquellos casos de naturaleza oportunista, una clasificación que ha sido adoptada por algunos autores en nuestro país (13).

Sustancias vinculadas al fenómeno de la Sumisión Química y efectos deseados por el agresor.

Además del contexto en el que puedan producirse episodios de SQ, el análisis sobre aquellas sustancias que por sus efectos puedan verse involucradas en este fenómeno, constituye una de las cuestiones clave para

el estudio de la SQ. Existe una extensa relación de sustancias cuya utilización o consumo es plausible en este tipo de casos.

Una primera aproximación a éstas podría realizarse a través de los efectos derivados de su consumo. Efectos y características que encajarían dentro de los esperados o “deseables” según la definición de SQ y que serían los siguientes (14):

- Ø Amnesia anterógrada: definida como la incapacidad para recordar los hechos acaecidos durante cierto período durante el cual la sustancia incapacitante está desarrollando sus efectos. La amnesia total o parcial, como veremos puede ser una característica bastante frecuente en este tipo de casos, y a la vez una seria dificultad para su denuncia.
- Ø Sedación: perturbación de la capacidad de vigilia, de atención y de respuesta ante un hecho. El grado de sedación puede variar en función del tipo de sustancia y/o de la dosis administrada
- Ø Efectos alucinógenos: con la consiguiente desorientación espacio-temporal de la víctima
- Ø Desinhibición: la víctima puede aceptar condiciones o ponerse en situaciones que en condiciones normales habría rechazado o evitado

Asimismo, y sobre la base de estos efectos, Gaulier et al. (15) enumeran aquellas características toxicocinéticas y toxicodinámicas que debieran reunir aquellas sustancias que fueran empleadas en la SQ proactiva, es decir, donde existe una administración subrepticia de la misma. Estas son:

- Ø Sustancias de acción rápida
- Ø Sustancias con síntomas poco característicos
- Ø Sustancias de administración discreta
- Ø Sustancias de difícil detección por parte de la víctima
- Ø Sustancias activas a bajas dosis

A partir de estas premisas, podemos hablar de una coincidencia entre diferentes autores a la hora de señalar a determinadas sustancias como objetivos de detección analítica en casos de SQ , una coincidencia no sólo motivada por el tipo de sustancia y los efectos que produce, sino por la accesibilidad que presentan para los consumidores en general (5).

Enumeramos a continuación las sustancias más estudiadas en este ámbito, que algunos autores vienen denominando generalmente como “date rape drugs” o “dogas de la violación” (16):

- Alcohol etílico: se trata de la sustancia depresora del Sistema Nervioso Central (SNC) más comúnmente asociada con el abuso sexual, habida cuenta de sus efectos que van desde la desinhibición a bajas concentraciones hasta la sedación y la pérdida de consciencia a elevadas concentraciones . Se trata de droga lícita más prevalente en

las sociedades occidentales, por lo que no sorprende que se encuentre involucrada en más del 75% de los casos de abusos sexuales mediados por SQ.

- Benzodiazepinas: constituyen un grupo de fármacos con propiedades ansiolíticas, sedantes, hipnóticas, anticonvulsivantes y relajantes musculares, variando estos efectos en función de las características de cada molécula y de las dosis utilizadas. Constituyen el grupo de fármacos más prescrito en las sociedades desarrolladas, con un uso terapéutico que abarca desde el tratamiento del insomnio y la ansiedad, al uso hospitalario como pre-anestésico o antiepiléptico. Actúan potenciando el efecto inhibitorio neuronal del ácido γ -aminobutírico (GABA), produciendo el desplazamiento de otros hipnóticos tradicionalmente utilizados como los barbitúricos. Su detección en casos de DFSA ha sido documentada en estudios realizados en Francia (Dorandeu et al; 2006), Reino Unido (Scott-Ham et al; 2005) y Estados Unidos (EISOHLY et al; 1999). Singular atención ha suscitado en el ámbito de la investigación de la SQ el consumo de una benzodiazepina, el flunitrazepam, por su implicación en Estados Unidos en casos de DFSA, lo que motivó que la Food and Drug Administration (FDA) prohibiera su comercialización.
- GHB (γ -hidroxibutirato): conocido como “éxtasis líquido” fue sintetizado por primera vez en 1961 con fines anestésicos. El GHB se encuentra en el organismo de manera endógena a bajas concentraciones, como consecuencia de la biotransformación del GABA en el cerebro. Como análogo estructural del citado neurotransmisor, se trata de un depresor del SNC que en función de la concentración puede producir desde euforia y desinhibición hasta sedación. Aunque no son abundantes, se han descrito casos de DFSA en diferentes países como Estados Unidos y España donde se ha identificado la implicación del GHB. Precursores de esta sustancia, como el 1,4-butanodiol o la γ -butirolactona, son biotransformados en GHB en el organismo. Dichas sustancias son utilizadas en el ámbito industrial como disolventes y han sido sometido a controles de manera similar al GHB en diversos países como Reino Unido, aunque no son sustancias sometidas a fiscalización internacional.
- Ketamina: junto a su análogo la fenciclidina (PCP) fue sintetizado en la década de 1950. Se trata de un anestésico disociativo cuyo uso en humanos fue descartado por sus efectos psicótrópicos, aunque se continuó empleando en uso veterinario. No obstante su uso recreativo comienza desde la década de 1960 en Estados Unidos (peace pills) como consecuencia de su administración a soldados norteamericanos en la guerra de Vietnam. Algunos autores la consideran entre las “drogas de la violación”. Como consecuencia de su acción sobre receptores dopaminérgicos, colinérgicos o receptores NMDA, sus efectos oscilan entre la euforia a dosis bajas a un estado de disociación conocido como

“agujero K”, a dosis elevadas. Según el EMCCDA en su informe anual sobre drogas correspondiente a 2014, la prevalencia en el consumo de GHB y ketamina se mantienen bajas en Europa, aunque una encuesta realizada entre personas asiduas a discotecas en el Reino Unido en 2013 reveló que el 31% había consumido ketamina durante el último año siendo este porcentaje del 2% en el caso de GHB, lo que demuestra la incidencia aún de ambas sustancias en determinados contextos de ocio.

- Derivados anfetamínicos: los derivados de anfetaminas, como el MDMA (metilendioximetanfetamina), conocido como “éxtasis”, o su producto de biotransformación el MDA (metilendioxianfetamina), son psicoestimulantes, pudiendo generar otros derivados efectos alucinógenos (como la p-metoxianfetamina o la 2,5-dimetoxianfetamina). Su afinidad por los receptores adrenérgicos y serotoninérgicos entre otros, explica sus efectos de empatía, euforia o desinhibición, además de producir efectos fisiológicos como hipertermia o arritmia. Su consumo como entactógeno en determinadas fiestas nocturnas le sitúa entre las drogas ilícitas estudiadas en el fenómeno de la DFSA, un interés al que contribuye el hecho de encontrarse, junto a la cocaína, entre los estimulantes ilegales más consumidos en Europa. Por otra parte, en el caso de anfetaminas y metanfetaminas, su prevalencia se reduce al ámbito de algunos países centroeuropeos.
- Cocaína: se trata de otro psicoestimulante cuyo efecto inhibitor de la recaptación de neurotransmisores monoamínicos como la serotonina, produce desinhibición y fomenta los comportamientos de riesgo. La toxicología de la cocaína ha sido profusamente estudiada al tratarse de la droga ilícita estimulante más consumida en Europa con porcentajes particularmente elevados entre la población joven (15-34 años) de España y Reino Unido a lo largo de 2013. Sus efectos más documentados han sido los referidos a problemas cardiovasculares, neurológicos y mentales en consumidores habituales. Pese a ello, su consumo con fines recreativos en determinados ambientes nocturnos junto con alcohol la convierten en objeto de análisis en SQ, de hecho en algunos estudios sobre DFSA es detectada en mayor número de casos que otras sustancias consideradas como “drogas de la violación”.
- Anticolinérgicos: bajo este epígrafe agrupamos a alcaloides con acción bloqueante de los receptores del sistema nervioso parasimpático o colinérgico, llamado así por su dependencia del neurotransmisor acetilcolina. Alcaloides como la atropina, escopolamina o hiosciamina (llamados también alcaloides de la belladona) presentes en determinadas plantas como *Atropa belladonna* y *Datura Stramonium* entre otras, ejercen este efecto bloqueante de los receptores colinérgicos. Entre sus efectos, además de los puramente fisiológicos como midriasis, sequedad de

boca o taquicardia, encontramos sedación, bloqueo de la memoria a corto plazo o incluso alucinaciones a dosis elevadas. La escopolamina ha sido una sustancia ampliamente involucrada en casos de robos y secuestros mediados por SQ en Sudamérica, como componente principal de la “burundanga” preparación de hierbas originaria de Colombia, que ha alcanzado bastante notoriedad a nivel mediático. Asimismo se han documentado en Francia casos de SQ hacia menores igualmente mediante el uso de la escopolamina. No así en nuestro país, en el que a pesar de su presencia mediática, su identificación no se confirma en los laboratorios de Toxicología.

- Opiáceos: los alcaloides naturales derivados del opio (como morfina, codeína, o papaverina) han sido utilizados desde la antigüedad en diversas formulaciones como inductores del sueño o analgésicos, con usos tanto recreativos como terapéuticos. Posteriormente han ido apareciendo derivados sintéticos o semi-sintéticos como la heroína, la cual actúa como una pro-droga, biotransformándose en 6-moacetilmorfina y morfina. Su interacción con determinados receptores denominados “opioides” e identificados en el SNC (μ , κ , δ y σ) (40) producen los efectos conocidos: así la interacción con el receptor μ produce analgesia, depresión respiratoria y del SNC y disminución de la motilidad intestinal, entre otros síntomas.
- Derivados del cannabis: nos referimos al Δ 9-tetrahidrocannabinol (THC) y sus derivados, cuyo consumo con fines recreativos se remonta a la antigüedad y de quienes se conocen su interacción con dos receptores específicos del SNC, estos son, CB1 y CB2. Sus efectos psicológicos como desórdenes en procesos de pensamiento, la percepción errónea del tiempo y la posible amnesia, les hacen candidatos a verse involucrados en este tipo de episodios, así como la relativa facilidad para obtenerlo. De hecho el EMCDDA señala en su informe anual sobre drogas correspondiente a 2014, que se trata de la sustancia ilícita más consumida en Europa en todos los grupos de edad, con particular incidencia en la población joven en países como España, donde se calcula que más de un 12% de los jóvenes de entre 15 y 34 años consumió cannabis a lo largo del último año.
- Otras: bajo este epígrafe agrupamos una serie de fármacos que, aunque en menor medida, también han suscitado interés a la hora de vincular sus efectos principales o secundarios con aquellos efectos supuestamente deseables en SQ:
 - o Antidepresivos: incluimos tanto antidepresivos tricíclicos (imipramina, amitriptilina) así como inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS), a saber, fluoxetina, citalopram, sertralina y paroxetina. Aunque en ambos casos se tratan de fármacos que producen una mayor concentración de neurotransmisores

- monoamínicos como serotonina y norepinefrina en la sinapsis, sus efectos sedantes provienen del bloqueo de los receptores histamínicos en el cerebro. De esta forma, podemos hablar de síntomas como sedación o confusión fundamentalmente en el caso de los antidepresivos tricíclicos, especialmente si son consumidos junto a alcohol etílico.
- o Hipnóticos no benzodiazepínicos: conocidos también como “z-drugs”, zolpidem, zopiclona y zaleplón, constituyen un grupo de fármacos sedantes e hipnóticos cuyos efectos y mecanismo de acción son muy similares a los exhibidos por las benzodiazepinas, como agonistas de los receptores omega 1. La prescripción de estos fármacos se ha visto incrementada en los últimos años debido a su bajo riesgo de dependencia.
 - o Antihistamínicos-H1: la difenhidramina, bromfeniramina, doxilamina, hidroxizina, etc. debido a su acción sedante por el bloqueo de los receptores H1 en el SNC así como a su acción bloqueante de receptores colinérgicos, se han descrito efectos como sedación, alucinaciones o confusión.
 - o Antipsicóticos: se trata de un grupo heterogéneo de fármacos que por su acción depresora del SNC son empleados para el control de comportamientos alterados en casos de psicosis y esquizofrenia. Además de los efectos sedantes descritos para quetiapina, clozapina o haloperidol, otros como clozapina, trifluoroperazina o clorpromazina exhiben asimismo actividad anticolinérgica, por lo que pueden producir algún grado de amnesia o pérdida de memoria.
 - o Anticonvulsivantes: el ácido valproico es un fármaco utilizado en el tratamiento de la epilepsia cuya acción se caracteriza por prolongar la acción del GABA mientras elimina el neurotransmisor glutamato de la sinapsis. En consecuencia puede causar sedación al igual que las benzodiazepinas así como una interacción de refuerzo de la acción del alcohol y otros sedantes.
 - o Clonidina: se trata de un agonista selectivo de los receptores adrenérgicos α_2 , por lo que se emplea en el tratamiento de la hipertensión. Sin embargo, su acción sedante y su capacidad para causar amnesia han sido asimismo descritos.
 - o Antitusígenos: se ha demostrado que a pesar de tratarse de un atitusígeno prescrito para el alivio de la tos seca, el dextrometorfano presenta efectos sedantes y alucinógenos a elevadas dosis. Mención especial merece episodios de alucinaciones visuales en casos de pacientes que combinaron la ingesta de dextrometorfano con fluoxetina y paroxetina.
 - o Disolventes: veíamos en el apartado 1 referencias acerca de la implicación de determinados disolventes empleados durante el

siglo XIX como anestésicos (éter, cloroformo) en episodios de SQ. Actualmente estos compuestos no presentan uso terapéutico, sin embargo Martínez et al. describieron en 2006 un caso de SQ con finalidad sexual donde fueron empleados disolventes aromáticos (benceno, tolueno y xileno). Se tratan de compuestos derivados del petróleo con un amplio uso industrial como disolventes, que producen un efecto depresor en el SNC de forma similar al etanol.

Si bien el listado anterior se corresponde con las sustancias que teóricamente pueden estar implicadas en el fenómeno de la SQ, un reciente estudio llevado a cabo por el Departamento de Madrid del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses revela como sustancias más prevalentes el alcohol etílico, los fármacos del grupo de las benzodiacepinas, y el elenco de drogas de abuso que de forma habitual se consume en entornos de ocio (17)

La víctima y el agresor (en los casos de agresión sexual) (18)

- La víctima: En los casos de agresión sexual la víctima suele ser una mujer joven, habitualmente menor de 30 años, aunque hay casos descritos en todos los rangos de edad. Los niños también pueden ser víctimas de agresiones sexuales por parte de pederastas, o de alguien del entorno familiar. En este último caso, la administración puede ser crónica, y fácilmente detectable mediante el análisis del cabello. Cuando se trata de robos suelen ser hombres, y a veces se asocia a la búsqueda de relaciones sexuales por su parte o se debe a relaciones ocasionales.
- El agresor: En los casos de agresión sexual suele ser un hombre, que en un alto porcentaje de casos (hasta en el 85%) es un conocido de la víctima bien un amigo, una expareja, un vecino, o un conocido reciente. Solo en un número reducido de casos el agresor es un completo desconocido. Las profesiones sanitarias ofrecen condiciones idóneas para este tipo de abusos, ya que posibilitan el fácil acceso al contacto íntimo con la víctima y la amplia disponibilidad de sustancias psicoactivas, de ahí que estén descritos casos de SQ relacionados con médicos, dentistas, auxiliares o enfermeros. Se ha descrito un patrón de reincidencia en este tipo de delincuentes, con períodos intermedios de inactividad, atribuyendo en algún caso hasta 22 episodios al mismo agresor. En los casos de robo o agresión a niños puede ser un hombre o una mujer, e incluso un familiar.

En cuanto al modus operandi, los casos son muy diferentes entre sí, pero los relatos de las víctimas tienen ciertos puntos en común: la víctima está en una situación social o laboral aparentemente carente de peligro – una fiesta, un restaurante, un club, una cena de trabajo, en casa de un amigo-conocido– y consume una bebida (19). En un corto período sufre una pérdida de conciencia. Cuando despierta y es consciente de su situación, han pasado varias horas, no recuerda lo que ha ocurrido, puede estar en un lugar

desconocido o diferente. Algunas víctimas pueden no estar seguras de si han sido o no agredidas sexualmente, mientras que en otros casos hay signos y síntomas evidentes de tal agresión.

Tratamiento que recibe la SQ en el caso de delitos sexuales en la legislación española.

Ya el Código Penal Reformado de 1870 tipificaba el delito de violación en su artículo 435 contemplando los supuestos de uso de la fuerza o intimidación, o bien “cuando la mujer se hallare privada de razón o de sentido por cualquier causa”(6).

Aguilera y Templado desarrollaron este último supuesto atribuyendo la privación de sentido bien a un estado de afectación patológico, o bien debido a la acción de narcóticos o anestésicos puntualizando que en estos casos la persona no tiene conciencia de sus actos por lo que “puede ser violada una mujer embriagada, cloroformizada, comatosa o durmiendo”(6).

Contamos pues con un antecedente médico-legal donde se contempla la posibilidad de la SQ en delitos de violación, o dicho con otra terminología, de DFSA oportunista.

Nuestro actual Código Penal distingue en su título VIII rubricado como “Delitos contra la libertad e indemnidad sexuales” entre “agresión”, la cual comporta violencia o intimidación y “abuso sexual”, tipo este último que no comporta el uso de la violencia ni de la intimidación, aunque teniendo ambos en común que la relación sexual, desde tocamientos a penetración o coito, es delictiva cuando no hay consentimiento (20).

De hecho el tipo básico de abuso sexual se define en el artículo 181.1 del Código Penal como “el que, sin violencia o intimidación y sin que medie consentimiento, realizare actos que atenten contra la libertad e indemnidad sexual de otra persona...”

La modificación introducida a través de la Ley Orgánica 5/2010 de 22 de junio, estableció en el artículo 181 tres supuestos donde se objetivan falta de consentimiento (20), siendo por tanto constitutivos de delito de abuso sexual. Estos son:

- Abuso sobre personas privadas de sentido
- Abuso sobre personas con un trastorno mental
- Abuso que se cometa “anulando la voluntad de la víctima mediante el uso de fármacos, drogas o cualquier otra sustancia natural o química idónea a tal efecto”

Introduce por tanto el legislador el concepto de DFSA proactiva cubriendo todo el espectro de sustancias posibles, no sólo aquellas sometidas a algún tipo de restricción como en el caso de la legislación federal estadounidense, sino fármacos, drogas y cualquier otra sustancia natural, sintética o semisintética “idónea a tal efecto”, lo que comprendería el uso del alcohol.

Mediante esta ampliación de supuestos típicos, en consonancia con las recomendaciones realizadas y citadas anteriormente tanto del Consejo de Europa como de Naciones Unidas, queda incluido el supuesto en los que la víctima inicialmente no estuviese privada de sentidos y que posteriormente sus facultades se viesen mermadas por sustancias de este tipo (21).

Es necesario puntualizar, habida cuenta de la jurisprudencia existente, que la interpretación de la “anulación de la voluntad” que menciona el Código Penal también comprende aquellos casos donde la pérdida de consciencia no es total sino parcial, afectando al discernimiento de la persona frente a determinadas circunstancias como pueda ser una determinada práctica o relación sexual. Como ejemplo de esta interpretación tenemos la sentencia del Tribunal Supremo 833/2009 de 28 de julio que dice lo siguiente: “...no es un proceso de ausencia total de conciencia, sino de pérdida o inhibición de las facultades intelectivas y volitivas, en grado de intensidad suficiente para desconocer o desvalorar la relevancia de sus determinaciones al menos en lo que atañen a los impulsos sexuales trascendentes” (21).

Sin embargo, al igual que otras legislaciones, nuestro Código Penal no contempla de manera específica el supuesto de DFSA oportunista, es decir, el aprovechamiento del estado de embriaguez o de disminución psíquica de una persona como consecuencia del consumo voluntario de una o varias sustancias. Quedarían simplemente recogidos este tipo de casos en el supuesto de “abuso sobre personas privadas de sentido”, una redacción lo bastante amplia para dar cobertura a distintos tipos de circunstancias.

De hecho, distintas sentencias del Tribunal Supremo califican como “abusos sexuales” casos donde la víctima había consumido sustancias psicoactivas y su estado fue aprovechado por parte del autor de los hechos (Sentencias del Tribunal Supremo 584/2007 de 27 de junio, 861/2009 de 15 de julio, 833/2009 de 28 de julio) (21).

No obstante, el legislador podría haber aprovechado la reforma del Código Penal de 2010 para diferenciar dentro de los supuestos de abuso sexual recogidos en el artículo 181 entre aquellos donde la víctima se hallase privada de sentido y aquellos en los que la capacidad de la víctima se encontrase mermada por el consumo de sustancias incapacitantes.

Asimismo, diversos autores españoles han discrepado de la equiparación que la legislación actual concede a las conductas proactiva y oportunista dentro de la SQ con finalidad sexual (22,23). De hecho, ambos son recogidos dentro de los supuestos de “abuso sexual” en el artículo 181 del Código Penal, por lo que se entiende que merecería el mismo reproche penal el aprovechamiento de un estado disminuido de la víctima y la administración maliciosa de sustancias incapacitantes con el fin de anular la voluntad de la misma, cuestión que a nuestro juicio no parece lógica.

Cabe señalar que en ambos casos, tanto proactiva como oportunista, la presencia de la sustancia incapacitante en el organismo de la víctima tendría que ser probada, de ahí que tanto la muestra recogida, el tiempo transcurrido

entre los hechos y la recogida de la muestra, así como el análisis químico-toxicológico realizado, sean factores determinantes a la hora de probar un caso de abuso sexual vinculado a una pérdida de consciencia por el consumo de sustancias psicoactivas. De otro modo, la falta de prueba “in dubio pro reo” y la presunción de inocencia exculparían al posible autor del delito (24).

Por todo lo anteriormente expuesto, en los sucesivos capítulos y salvo algún caso puntual, hablaremos de abusos sexuales mediados por SQ.

Toma de muestras de interés forense (25)

La actuación forense en casos de agresiones sexuales es una actuación urgente y debe ser realizada por los servicios médico forense de guardia de los Institutos de Medicina Legal del lugar en el que se produce la asistencia, tal y como establece la Guía y Manual de Valoración Integral Forense de la Violencia de Género y Doméstica, editada por la Secretaría General Técnica del Ministerio de Justicia, en su Boletín de Información (Suplemento al núm. 2000, 1 de noviembre de 2005), en su capítulo específico de “investigación en casos con hospitalización y/o por agresión sexual”.

El procedimiento a seguir en cuanto a la coordinación con los servicios asistenciales viene recogido en el “Protocolo común para la actuación sanitaria ante la violencia de género” 3 en lo que se refiere a la actuación ante agresiones sexuales.

Según este protocolo, desde el Centro Sanitario se producirá “la comunicación inmediata a través del teléfono con el Juzgado de Guardia, que acordará la asistencia del médico forense.” En estos casos se producirá una actuación doble asistencial-pericial, en la que la función de la medicina forense incluye:

- Toma de muestras de interés legal
- Señalar la localización e importancia de las lesiones (fotografiar lesiones)
- Realización del Informe Médico Forense para el Juzgado.

Por muestras de interés legal, en casos de sospecha de participación de sustancias tóxicas en la agresión, se deben tener en cuenta las Normas recogidas en la Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, que se relacionan a continuación:

Tipos de muestras para estudios toxicológicos en sujetos vivos (25)

Muestras de elección:

- Sangre venosa periférica en dos tubos de 5 ml., al menos uno con fluoruro sódico como conservante y oxalato potásico como anticoagulante,

procurando llenar los tubos al máximo para evitar, en la medida de lo posible, la cámara de aire, así como el otro tubo de sangre total anticoagulada con EDTA -ácido edético- (para evitar la formación in vitro de GHB) Debe enviarse en condiciones de refrigeración.

La sangre es una muestra biológica que informa del consumo reciente de la sustancia y además puede permitir establecer la correlación entre la concentración y el efecto clínico. Como principal desventaja de su uso para este tipo de casos figura la rápida eliminación de las sustancias de este medio biológico, por lo que en el caso de existir cierto retraso en solicitar ayuda médica, es probable que la sustancia administrada haya desaparecido de la sangre.

- Orina, toda la que se pueda recoger en frasco de seguridad de 50 ml., que también deben enviarse en condiciones de refrigeración.

La orina es una muestra, habitualmente abundante, que también informa del consumo reciente, pero ofrece ventanas de detección superiores a la sangre para las sustancias químicas, ya que pueden llegar a ser de varios días como en los cannabinoides y metabolitos de algunas benzodiazepinas 4.

Muestras de empleo ocasional:

- Muestras no biológicas relacionadas con el sujeto: fármacos encontrados en el lugar de los hechos, recipientes o utensilios utilizados (vasos, botellas), jeringuillas, papelinas llenas o vacías, etc, así como la bebida o alimento sospechosos, o la sustancia, si los puede aportar el/ la paciente.
- Cabello y pelos. En casos muy seleccionados en los que no ha podido hacer una toma de muestra inmediata (tras 5-7 días de los supuestos hechos), o se estima que se ha producido la eliminación del tóxico en sangre y orina, se puede citar a la víctima a las 4 - 5 semanas después del reconocimiento inicial para la recogida de uno o dos mechones de cabello cortado de la zona occipital y muy próximo al cuero cabelludo -cortados a ras-, de un grosor mínimo de 7 mm de diámetro (del grosor de un lápiz). Se depositará sobre un trozo de papel fijado con cinta adhesiva, indicando el extremo próximo a la raíz, zona proximal, y el extremo de la punta, zona distal.

Al ser el cabello una matriz biológica que va incorporando a su composición las sustancias químicas presentes en la sangre a medida que crece, y considerando que la velocidad de crecimiento es de 1 cm al mes, mediante el análisis del segmento proximal obtenido a las 4-5 semanas se podría detectar la sustancia administrada y/o su metabolito. Sirve para distinguir la exposición única de la crónica y para poner en evidencia el tóxico que ya ha desaparecido de la sangre y orina. Dependiendo del caso, podría ser útil disponer además

de un mechón obtenido en el momento de la primera consulta para conocer el historial de consumo de la paciente y así diferenciar la nueva sustancia administrada. La principal desventaja de esta matriz biológica son las bajas concentraciones que se pueden esperar tras la exposición a una única dosis del compuesto administrado, lo que disminuye las probabilidades de detectar la sustancia involucrada en estos casos.

El laboratorio de Toxicología

El paso del tiempo es muy determinante en la detección de algunos tóxicos, ya que se suelen emplear sustancias con una acción rápida y de corta duración, que rápidamente son eliminadas del organismo.

Desde el punto de vista analítico, la detección de los casos de sumisión química supone un reto para los laboratorios de toxicología, ya que requiere la determinación de sustancias que estarán presentes en concentraciones muy bajas, e incluso a nivel traza, en una buena parte de las muestras analizadas. Por regla general, la demora en acudir a un centro médico por parte de la víctima (y la consiguiente recogida de muestras biológicas con fines toxicológicos) es inversamente proporcional a las posibilidades de detectar las sustancias habitualmente implicadas en casos de sumisión química.

Resulta evidente que la disponibilidad de tecnología analítica adecuada a los bajos niveles de las sustancias objeto de estudio condiciona la posibilidades de éxito. En este sentido, el uso de la cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tándem (LC-MS-MS) se postula como la tecnología más adecuada a estos fines (26).

De cara a una correcta interpretación de los resultados habrá que tener en cuenta por regla general que:

- Un resultado negativo no implica necesariamente que no se haya administrado ninguna sustancia química. Puede haber ocurrido la desaparición de la sustancia del organismo por el tiempo transcurrido, o bien que las etapas analíticas no hayan sido capaces de identificar al compuesto por falta de sensibilidad u otras razones.
- Un resultado positivo apoya la sospecha de sumisión química, aunque habrá que tener en cuenta la anamnesis de la víctima y en general todos los informes realizados por los médicos y forenses implicados.

En relación con la posible trascendencia judicial de un resultado negativo es indispensable que todo informe químico toxicológico en los casos de sumisión química concluya con una interpretación apropiada de los resultados obtenidos.

Bibliografía

- Repetto M. Desarrollo y evolución histórica de la Toxicología. En: Toxicología Fundamental. Barcelona: Ed. Científico- Médica; 1981: 3-19
- Gallo M.A. Historia y Alcance de la Toxicología. En: Klaasen C.D, Watkins J.B III. Fundamentos de Toxicología. Madrid: Ed. Mc Graw- Hill Interamericana; 2005: 3- 7
- Escotado A. Historia Elemental de las Drogas. Barcelona: Ed. Anagrama; 1996: 7- 14
- Homero. Odiseo cuenta sus aventuras: los Cicones, los Lotófagos, los Cíclopes. En: La Odisea. Madrid: ed. Cátedra; 2005:65- 76
- Shbair MKS, Lhermitte M. Drug- facilitated crimes: Definitions, prevalence, difficulties and recommendations. A review. Ann. Toxicol. Anal. 2010; 68:136- 147
- Aguilera D, Templado F. Lecciones de Medicina Legal y Toxicología. Madrid: Lib. Saturnino Calleja; 1878
- Galtier C.P. Envenenamiento por agentes anestésicos. Cuestiones médico- legales. En: Traité de Toxicologie medicale, chimique et légale et de la falsification des aliments, boissons, condiments. Paris: Chameron Libraire- Éditeur; 1855
- Payne- James J, Rogers D. Drug- facilitated sexual assault, "ladettes", and alcohol. JRSM 2002; 95:326- 7
- Le Beau M, Mozayani A. Drug- facilitated sexual assault. A forensic handbook. San Francisco: Academic Press; 2001
- Poyen B, Rodor F, Jouve- Bestagne MH, Galland MC, Lots R, Jouglard J. Amnésie et troubles comportementaux d'apparance délictuelle survenue après ingestion de benzodiazepines. Thérapie. 1982; 37:675- 8
- Advisory Council on the Misuse of Drugs. Drug Facilitated Sexual Assault. A report by Advisory Council on the Misuse of Drugs. Home Office: London 2007. Available: www.gov.uk/government/publications/acmd-drug-facilitated-sexual-assault-dfsa-2007 (consultado el 12.12.20129)
- Afssaps. Enquête Nationale sur la Soumission Chimique. Resultats de l'enquetev 2009. Disponible en: [http://ansm.sante.fr/Activites/Pharmacodependance-dictovigilance/Soumission-chimique/\(offset\)/5](http://ansm.sante.fr/Activites/Pharmacodependance-dictovigilance/Soumission-chimique/(offset)/5). (consultado en abril 2013)
- Arroyo A, Barbería E, Bertomeu A, Montero F, Pujol A, Xifró A. Incidència i característiques de la submissió química en delictes d'agressió sexual. Barcelona: Àmbit Administració de justícia. Centre d'Estudis Jurídics i Formació Especialitzada. Generalitat de Catalunya; 2011

- Cruz- Landeira A, Quintela- Jorge O, López- Rivadulla M. Sumisión química: epidemiología y claves para su diagnóstico. Med Clin (Barc) 2008; 131(20):783-9
- Gaulier JM, Fonteau F, Jouanel E, Lachâtre G. Les substances de la soumission chimique: aspects pharmacologiques et analytiques. Ann Biol Clin. 2004;62:529- 38
- Slaughter L. Involvement of drugs in sexual assault. J Reprod Med 2000;45(5):425–30
- Sumisión química en casos de presuntos delitos contra la libertad sexual analizados en el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses (Departamento de Madrid) durante los años 2010, 2011 y 2012. Carlos García Caballero Árbol académico, Angelines Cruz Landeira, Oscar Quintela Jorge. Revista española de medicina legal: órgano de la Asociación Nacional de Médicos Forenses, ISSN- e 0377- 4732, Vol. 40, Nº. 1, 2014, págs. 11- 18
- Cruz- Landeira A, Quintela- Jorge O, López- Rivadulla M. Sumisión química: epidemiología y claves para su diagnóstico. Med Clin (Barc). 2008; 131:783- 9.
- Welner M. The perpetrators and their modus operandi. En: LeBeau MA, Mozayani A, editors. Drug- facilitated sexual assault – A forensic handbook. London: Academic Press; 2001. p. 39- 71
- Ley Orgánica 5/2010, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2010/06/23/pdfs/BOE- A- 2010- 9953.pdf> (consultado 11/12/2013)
- Brage Cendán S. Aspectos del Derecho Penal relacionados con los Abusos Sexuales y el uso de Agentes Químicos. Presentación en: Jornada de Sumisión Química en España. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. Madrid; mayo 2013.
- Sánchez Pérez JD, Fombellida Velasco L. Delito facilitado por sustancias vs sumisión química, aspectos legales. Rev Esp Med Legal. 2014;40(3):129- 130
- Sancho M, Xifró A, Bertomeu A, Arroyo A. Sumisión química con finalidad sexual: nuevos aspectos legales. Rev Esp Med Legal. 2012;38:41- 2
- Álvarez García F.J, Manjón- Cabeza Olmeda A, Ventura Püschel A. Libertad e indemnidad sexuales. Cuestiones generales. Agresiones y abusos sexuales. En: Derecho Penal Español. Parte especial (I) 2ª edición. Valencia: ed. Tirant Lo Blanch;2011:546-581
- Vega P, coord. Instrucciones de actuación en casos de agresión sexual con sospecha de intoxicación. Madrid: Ministerio de Justicia; 2012

[consultado 15 Dic 2013]. Disponible en: <http://institutodetoxicologia.justicia.es>.

- Quintela O, Sauvage FL, Charvier F, Gaulier JM, Lachâtre G, Marquet P. Clin Chem. 2006 Jul;52(7):1346-55. Epub 2006 May 18. Liquid chromatography- tandem mass spectrometry for detection of low concentrations of 21 benzodiazepines, metabolites, and analogs in urine: method with forensic appl



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DEL INTERIOR**



**DIRECCIÓN GENERAL
DE LA GUARDIA CIVIL**