

INVESTIGACIÓN FORENSE DE MANCHAS DE SANGRE.

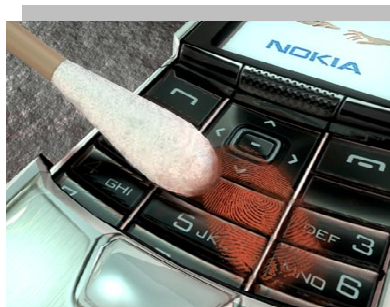
Las manchas de sangre son los indicios más clásicos y en cierto modo, los más importantes, y no sólo por el estudio que de ellas se puede hacer en el laboratorio, sino por el estudio que permiten en el propio lugar y las correspondientes deducciones.

La investigación de las manchas de sangre permite al investigador:

- *localizar y describir patrones individuales.*
- *mecanismo de producción de la mancha.*
- *dirección del goteo.*
- *área de origen o localización de la fuente de la sangre.*
- *tipo de objeto usado en el ataque.*
- *presencia de un sujeto en la escena.*
- *posición de la víctima, sospechoso y otros objetos.*
- *la secuencia de acontecimientos del hecho.*

Las manchas de sangre tienen distinto aspecto según el soporte:

- **tejidos absorbentes claros:** rojo oscuro si son recientes y rojo ennegrecido si son antiguas. Las manchas lavadas adquieren un tono rosa de forma irregular.
- **Tejidos absorbentes oscuros:** generalmente son invisibles y deben evidenciarse con luminol (actualmente se usa otras sustancias que no alteran la composición de la sangre)
- **Soporte no absorbente:** escamas rojas, más según el espesor de la mancha, que se oscurecen con el tiempo.



Diferentes aspectos que pueden presentar manchas de sangre.

Según el MECANISMO DE PRODUCCION podemos distinguir distintos tipos de manchas de sangre:

<p>PROYECCIÓN</p>		<p>Salida de la sangre con fuerza en caída libre o en curva. Puede ser impacto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De baja velocidad • De media velocidad • De alta velocidad • De expiración (sangre que sale de boca, nariz o heridas como resultado de la presión de aire tras la agonía) <p>Cuando la gota cae perpendicular al soporte se produce una mancha redondeada. A mayor altura, la mancha es más grande y más irregular apareciendo pequeñas gotas satélites. Se puede deducir con precaución que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A 8 cm. de altura, la mancha producida es regular, rojo oscuro y de 9 mm. de diámetro • A 30 cm de altura la mancha es de 13 mm. y con salientes de 0'5 mm. • A más altura el diámetro no supera los 16 mm. pero las gotas satélites se incrementan y suelen tener gotículas satélites formando una estrella simétrica si el soporte es horizontal. <p>Cuando la gota cae en oblicuo la mancha se alarga en el sentido de la dirección pudiendo llegar a aparecer un "renacuajo" o un signo de admiración.</p> <p>Cuando varias manchas de proyección se encuentran indica un mecanismo de proyección a alta velocidad como un disparo a boca jarro.</p> <p>Cuando gotas alargadas presentan distintas direcciones sugiere arma usado con violencia.</p> <p>Un espacio mudo o sin manchar pueden indicar el lugar del agresor. Pero hay que tener cuidado con los objetos de fácil movilidad manchados.</p>
<p>ESCURRIMIENTO O MANCHAS PASIVAS</p>		<p>Caída sin fuerza, sólo sometida a la acción de la gravedad, formando regueros, charcos, goteo de sangre sobre sangre... siempre en relación con la gravedad terrestre por lo que son útiles para demostrar traslados de objetos o del cuerpo o la supervivencia de la víctima.</p>
<p>CONTACTO</p>		<p>Puede ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De barrido (al desplazarse un objeto sobre la mancha o el reguero) • De un objeto ensangrentado contra el soporte de la mancha. <p>Son muy importantes cuando reflejan una huella de mano o pie.</p>

IMPREGNACIÓN		Imbibición del sustrato
LIMPIADURA		Mecanismo mixto entre contacto e impregnación. Cuando se limpia un hoja de cuchillo se produce una mancha rectangular con soluciones de continuidad y trazos transversales más densos, la intensidad del color decrece progresivamente.

Formas de las manchas de sangre.

VELOCIDAD DEL TEÑIDO.

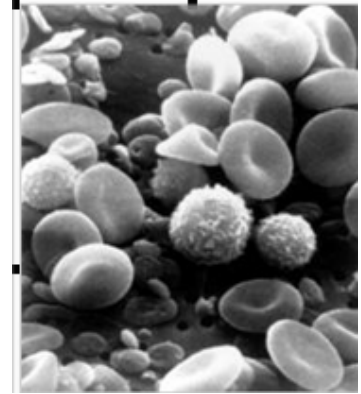
Al contrario de lo que se piensa, los términos alto, bajo o medio, no describen la velocidad de las gotas de sangre cuando vuelan por el aire. La variación de velocidad describe la cantidad de energía transferida a una fuente de sangre. De este modo, podemos considerar:

- *Impacto de baja velocidad:* se produce generalmente cuando los objetos viajan a menos de 1'5 m/seg y entran en contacto con la fuente de sangre. La preponderancia de tinción es generalmente mayor de 3 mm de diámetro.
- *Impacto de velocidad media:* cuando el objeto lleva una velocidad de 1'5 a 7'5 m/seg. La preponderancia es de 1 a 3 mm de diámetro y el mecanismo de puede producir este tipo de patrón, incluyen los cortes y apuñalamientos.
- *Impacto de alta velocidad:* cuando el objeto lleva una velocidad de más de 30 m/seg. La preponderancia de la mancha es de menos de 1 mm de diámetro. Este patrón suele aparecer tras explosiones, disparos así como por toser o estornudar.

Lo primero que debemos saber es qué es lo que llamamos sangre. Biológicamente, la sangre es el tejido que circula en el cuerpo por los diversos vasos hasta todos los tejidos del organismo, llevando oxígeno y nutrientes y liberando al organismo de toxinas y tóxicos. Supone un 8% del peso corporal y un total de 5 a 6 litros. Tiene una

fase líquida que es el plasma y una fase sólida con tres componentes básicos:

- *Eritrocitos o glóbulos rojos*. Su papel es el de transportar oxígeno lo cual hace mediante la molécula de hemoglobina que a su vez es responsable del color rojo de la sangre. En su paso por los pulmones, los eritrocitos recogen el oxígeno y liberan el anhídrido carbónico que han transportado desde los tejidos periféricos. No tienen núcleo por lo que no pueden ser usados en el estudio genético.
- *Leucocitos o glóbulos blancos*. De ellos hay varias familias especializadas en diferentes tipos de protección del organismo: *polimorfonucleares, linfocitos, eosinófilos...*
- *Plaquetas*: fragmentos celulares (por lo tanto sin núcleo) que tienen acción fundamentalmente hemostática y coagulante.



A nivel físico, hay que tener en cuenta que la sangre tiene las anteriores fases sólida y líquida. Una vez que la sangre abandona el organismo se comporta como un fluido sobre el que se aplican todas las leyes físicas:

- Gravedad.
- Viscosidad o resistencia a fluir.
- Tensión superficial: cuando dos fluidos entran en contacto (aire y líquido) el de mayor densidad tiende a concentrarse a modo de esfera.

POSIBILIDADES MÉDICO LEGALES EN LA INVESTIGACIÓN.

Diagnóstico Genérico (demostrar que es sangre)	Orientación <i>Pruebas muy sensibles (se estudian en trazas) pero nada específicas. Se basan en la presencia de peroxidasas en la sangre de modo que al añadir agua oxigenada la descomponen en agua y oxígeno nascente; este oxígeno cambia de color una base reactiva (Adler-bencidina; Kastle Meyer-fenoltaleina, y otros). La prueba sólo es útil cuando es negativa. Hay falsos positivos por manchas de vegetales y otros productos orgánicos que tienen catalasas o peroxidasas.</i>	
	Certeza	
	Microscópica	<p>Directa. Sólo útil si es positiva pero permite visualizar los elementos formes y adelantar diagnóstico de especie.</p> <p>Indirecta. Procesando la mancha para después observarla al microscopio.</p>
	Cristalográfica O microquímica	<p>Basado en la existencia de derivados de la hemoglobina que pueden cristalizar, sobre todo, las sales halogenadas de la hematina y el hemocromógeno. Los más nombrados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De Teichmann (clorhidrato de hematina) • De Takayama (con sosa y piridina)
	espectroscópica	<p>Persigue demostrar el espectro de absorción de la hemoglobina que se sitúa en la banda visible de 577 a 540 nm y la banda de Soret de porfirina, próxima al ultravioleta.</p>
	Cromatográfica	<p>Puramente instrumental, que permite visualizar la banda de desplazamiento de la hemoglobina.</p>
Diagnóstico De especie	Hematíes	<ul style="list-style-type: none"> • Mamíferos: redondos, enucleados. • Aves y reptiles: elípticos, nucleados.
	Leucocitos	<p>Mejor conservación en las manchas. Los eosinófilos poseen mayores diferencias de especie.</p>
	Hemoglobina	<ul style="list-style-type: none"> • En el humano hay 15 tipos lo que permite hacer diagnóstico de especie, edad (fetal), patológica e incluso racial si se trata de enfermedades asociadas a la raza. • Las características de la hemoglobina que permiten hacer diagnóstico de especie, el laboratorio son: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Solubilidad. ➢ Desnaturalización. ➢ Movilidad cromatográfica. ➢ Electroforesis. ➢ Diferencias antigénicas.
	Reacción antígeno/anticuerpo Del suero	<p>Con diferentes y especializados procesos de tratamiento de la mancha, según el soporte en el que se encuentre. Las diferentes técnicas de evidenciar la reacción antigénica evolucionan rápidamente día a día:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacción anafiláctica de Pfeiffer. • Reacción de desviación del complemento de Bordet Gengou. • Inmunolectoforesos. • Test de Ouchterlony de doble difusión. • Inhibición de la antiglobulina. • Otros. <p>Las reacciones de inmunidad identifican el origen humano de la mancha si bien puede haber reacción de semi-identidad en casos de monos superiores o proteínas degeneradas. En una reacción negativa puede plantearse que la concentración de sangre sea escasa o esté desnaturalizada</p>
Diagnóstico Individual	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación de aglutinógenos. • Investigación de grupos plasmáticos. • Investigación de grupos enzimáticos eritrocitarios. • Investigación de grupos leucocitarios. 	

Diagnóstico De sexo	<ul style="list-style-type: none">• Cromatina de Barr.• Fluorescencia por quinacrina del cromosoma Y (algunos varones no dan fluorescencia).
Data de la mancha	<i>Con grandes márgenes de error, se han propuesto diversos métodos que a lo sumo permiten distinguir entre manchas antiguas y recientes ya que el envejecimiento depende de muchos factores o variables.</i>
Región anatómica de producción	<i>Estudiando las células que aparecen dentro de la mancha.</i>

Esquema de trabajo con sangre.