



# Técnica de criminalística en manchas de sangre: factor ambiental en las pruebas de orientación

*Criminalistic Technique in Bloodstains:  
Environmental Factor in Orientation Tests*

Pascual Gil Pitarch  
Fernando Verdú Pascual  
Ana Castelló Ponce  
María del Carmen Negre Muñoz

Unidad Docente de Medicina Legal. Universitat de València

## Resumen

Las pruebas de orientación sobre manchas permiten por una parte localizar muestras latentes y por otra orientar la investigación. En el caso de las manchas de sangre se ha comprobado en estudios anteriores, que algunos factores ambientales influyen en el resultado de las mismas. En el trabajo que sigue se han ampliado las variables en cuanto a las condiciones ambientales a las que se han expuesto las muestras (manchas de sangre), así como los tipos de soportes sobre los que éstas se han depositado. Todo ello con el fin de comprobar la utilidad de las pruebas de orientación. También se valora si el empleo de luces forenses puede mejorar la visibilidad de las manchas latentes.

## Palabras claves

Criminalística, manchas de sangre, investigación en la escena, pruebas de orientación, luces forenses.

## Summary

Orientation tests on stains allow location of latent samples as well as investigation orientation. In the case of bloodstains, earlier studies have shown that some environmental factors influence results. In this work, variables have been increased as far as environmental conditions to which bloodstain samples have been exposed and the type of materials on which they have been deposited, in order to test the usefulness of orientation tests. The use of forensic lights was also evaluated to determine if visibility of latent stains can be improved.

**Fecha de recepción del artículo**

Abril de 2010

**Fecha de aceptación del artículo**

Mayo de 2010



## Key words

Criminalistics, Bloodstains, On Scene Investigation, Orientation Tests, Forensic Lights.

## Introducción

La importancia de las manchas de sangre es conocida por todos, por la frecuencia en el lugar del hallazgo (1) y la gran cantidad de datos que pueden proporcionar: cómo han sucedido los hechos, cuál ha sido la cronología de los mismos, cuántas personas han intervenido, qué objetos se han utilizado, identificación del agresor o agresores, de las víctimas, cuál ha sido la causa de la muerte.

Las muestras biológicas criminales, entre las que destacan las manchas de sangre, tienen las siguientes peculiaridades (2), respecto a otro tipo de muestras como son las clínicas:

**Son escasas en concentración;** puesto que la cantidad de sangre no es la que solicita o desea el investigador, sino que ésta viene dada por las características del hecho investigado: número de víctimas, número de autores, tipo de agresión, manipulación posterior, etcétera

**Están mal conservadas:** las muestras recogidas para estudio criminal por norma han estado expuestas a circunstancias ambientales o a manipulaciones intencionadas que influyen en el estado de conservación. Estarán tanto peor conservadas, cuanto más expuestas al ambiente externo hayan estado o más manipulaciones hayan soportado.

**Degradadas:** En directa relación con la conservación y más en concreto con las posibles acciones directas sobre las muestras, se encuentra el hecho de que se deteriore el material biológico o lo que es lo mismo, que se degrade, de modo que sea mucho más difícil alcanzar los objetivos planteados en la investigación. En el mejor de los casos, la toma de la muestra se hará en un periodo que se puede contar en horas, en otros, se hablará de meses, incluso años. El tiempo constituye por sí solo un factor en contra de la investigación de las muestras biológicas.

**Contaminadas:** La exposición del material biológico al ambiente o a acciones externas determina que puedan contaminarse, es decir, incorporar material biológico o no biológico, que influya en los resultados.

Y siempre **irrepetibles:** lo que diferencia fundamentalmente las muestras biológicas judiciales del resto es que son irrepetibles e irreproducibles, excepto cuando se trata de muestras indubitadas procedentes de una víctima viva o del agresor, también vivo.

Así pues, los restos biológicos dejan de tener unas condiciones estables y de control cuando abandonan el organismo del que proceden. Las condiciones a las que se verán expuestos son peores y se consideran adversas, en especial debido a las condiciones medioambientales, temperatura y humedad, a la exposición a sustancias químicas o de microorganismos, hongos y bacterias, etc. que pueden degradar el indicio o bien pueden inhibir los análisis (3)

En el caso de las manchas de sangre, el estudio tradicional de este tipo de incluye los siguientes diagnósticos (4, 5): genérico -de orientación y de confirmación-, de especie, individual (grupos, ADN, sexo) y otros (antigüedad, lugar de procedencia, etcétera). El primero engloba tanto las pruebas denominadas de orientación como las de confirmación o certeza. Si bien actual-



mente en los laboratorios forenses se suele realizar un diagnóstico simultáneo genérico y específico, mediante el uso de los kits comerciales de detección de hemoglobina humana, no hay que olvidar que este tipo de indicio se debe buscar en todas las escenas criminales; que unas veces serán evidentes a simple vista y otras, por su baja concentración o por degradación, necesitarán de medios de búsqueda y de puesta en evidencia. El descubrimiento de una mancha en el lugar estudiado no implica que sea de sangre, por lo que resulta fundamental determinar cuál es su naturaleza (6) y, por tanto, realizar un estudio genérico sobre las mismas.

Este trabajo sigue la línea de investigación que iniciaron el profesor Verdú y la profesora Gisbert en 1995 (7), continuada con la tesis doctoral de la profesora Castelló (1) y con la publicación en 2003 del estudio de la fiabilidad de las pruebas de orientación sobre manchas contaminadas con distintos productos (6, 8) En realidad no se pretende valorar cómo influye la contaminación en muestras recientes, sino cómo afecta la degradación que se produce con el paso del tiempo y con la exposición a factores ambientales (8).

Así pues, se trata de comprobar la utilidad de las pruebas de orientación sobre manchas sometidas a distintas condiciones ambientales y en distintos soportes, en especial si se afecta la sensibilidad del luminol y si influye el soporte. También se valora si el empleo de luces puede mejorar la visibilidad de las manchas latentes.

## Material y método

### Obtención de la muestra

La sangre se obtuvo por venopunción y no se le añadió ningún conservante. Las manchas se formaron al depositar una gota de sangre sobre el soporte seleccionado.

Dado que es imposible simular en laboratorio todos los soportes sobre los cuales puede haber una mancha de sangre, pues las escenas delictivas son tan variables como diverso es el planeta y tras valorar todas las posibilidades, se seleccionaron los siguientes materiales, siguiendo un criterio lógico y de frecuencia de presentación en nuestro entorno inmediato:

- Dos superficies impermeables: acero y hierro (placas metálicas de 3 x 3 y 4 x 4 cm)
- Ocho soportes porosos: dos tipos de azulejos, uno más rugoso y otro con una superficie menos porosa; telas de distintos tipos: vaquera, de algodón, sintética blanca y sintética estampada, también tela de rizo (toalla) y, por último papel (pañuelos de celulosa).

### Reactivos:

- Fenolftaleína (PHENOLPHTHALEIN DISCHAPS™ Sirchie, Cat. No. DCB100)
- Leucomalaquita verde (Leuco-Malachite DISCHAPS™ Sirchie, Cat. No. DCB200)
- Luminol (Merck)
- Carbonato potásico (Panreac)
- Perborato de sodio (Panreac)
- Agua destilada

Para la preparación del reactivo Luminol se siguieron las instrucciones del



laboratorio y los métodos descritos en la bibliografía (9).

### Procedimiento para la preparación de la muestra:

Sobre los diferentes soportes se forman manchas de sangre sin diluir, dejando caer una gota con una pipeta Pasteur. En el caso de los soportes impermeables y de los azulejos, se depositó la gota sobre la superficie y se extendió con una espátula con el fin de obtener una fina película y evitar la escasa adherencia debida a la forma de la gota.

En los soportes porosos la sangre formó una mancha, con bordes más o menos difusos y extensión variable según el soporte. Se observó que la tela sintética estampada era poco absorbente, por lo cual la mancha formaba una costra inicial sobre la superficie.

Una vez seca la sangre, las muestras se han sometido a diferentes condiciones ambientales. Es necesario precisar que dependiendo de la naturaleza del soporte, se ha seleccionado las condiciones ambientales, en las que se ha mantenido la muestra. Así, la distribución resultó como sigue:

- 1. Sumergidas en agua.** Se han sumergido todos los soportes excepto los azulejos, puesto que simulan el suelo o revestimiento y, por tanto, no van a estar sumergidos en condiciones reales.
- 2. Enterrados.** Todos los soportes excepto los azulejos, por la misma razón.
- 3.** En el resto de condiciones (aire libre a cubierto, aire libre a descubierto y laboratorio) han estado todos los soportes.

Se depositaron también muestras control de cada tipo de soporte y condición ambiental.

### Procedimiento experimental

Los soportes se recogieron después de haber estado expuestos el tiempo predeterminado (5, 10, 15, 20, 25, 40, 50, 70, 80 y 125 días).

Los soportes húmedos se dejaban secar y se guardaban en sobres de papel para el transporte al laboratorio.

El periodo transcurrido desde la recuperación de los soportes y el estudio en el laboratorio no ha sido fijo, sino que ha variado en función de la disponibilidad de tiempo. En realidad, en los laboratorios de investigación, el tiempo que transcurre también varía en función de las condiciones, exigencias, necesidades, etcétera. no sólo del laboratorio sino también la trascendencia judicial.

### Pruebas de orientación:

Ya en el laboratorio, el método de estudio ha sido el habitual en el caso de manchas de sangre:

- 1º Observación directa, con luz blanca con distintos filtros y con luz ultravioleta.
- 2º Preparación de la muestra previa a la aplicación del reactivo.



Cuando sobre el soporte impermeable aparecía una mancha visible de sangre, se procedía al raspado de la costra en un tubo eppendorf que contenía suero fisiológico. Posteriormente se depositaban tres gotas de la dilución sobre un hisopo y se realizaba la prueba. Cuando la mancha no era visible, se procedía a la obtención de una «huella» mediante un hisopo hidratado con agua destilada con el cual se limpiaba el soporte; la prueba de orientación elegida se realizaba sobre un fragmento de dicho hisopo.

En el caso de los soportes permeables, éstos se cortaban en varios fragmentos, sobre los cuales se aplicaba el reactivo.

3º Exponer el hisopo o el fragmento al reactivo.

4º Leer el resultado.

## Resultados

Como era de esperar, las muestras peor conservadas son las que han estado sumergidas, enterradas y al aire libre descubierto, mientras que las que han permanecido al aire libre cubierto y en el laboratorio se han conservado mucho mejor; la mancha de sangre se ha mantenido visible a simple vista durante el periodo estudiado.

En las tablas 1 a 4, se exponen los resultados obtenidos en función del soporte.

Según el soporte utilizado, se puede decir que:

En el **acero** el luminol ofrece un resultado positivo hasta los 80 días independientemente del medio en el que se haya encontrado; para los cuatro meses, sólo se obtienen resultados positivos con el luminol, excepto en las muestras sumergidas.

La leucomalaquita es el reactivo que funciona peor con las muestras antiguas y no sirve para muestras que hayan permanecido en agua.

Las luces no ha demostrado ser eficaces en el examen de este soporte.

En el **hierro** y para muestras sumergidas, los reactivos de orientación utilizados no sirven si se trata de manchas recientes, incluso de diez días. Lo mismo se puede decir de las muestras al aire libre descubierto, expuestas a la lluvia y otros factores atmosféricos; en este caso, es el luminol el que mejores resultados da en muestras de hasta 25 días; no se obtienen resultados positivos a partir de esta fecha.

Las luces no son útiles a los 5 días si las muestras han estado sumergidas, y a los 25 días si han estado al aire libre descubierto. En los soportes que han estado al aire libre cubierto y en el laboratorio las manchas son visibles a simple vista a los 125 días y los resultados de las pruebas de orientación son positivos.

En el **azulejo no poroso**, la fenoltaleína es el reactivo que peor funciona en manchas antiguas y deterioradas, expuestas a las condiciones medioambientales. Con la leucomalaquita se obtienen resultados positivos con muestras deterioradas de hasta 80 días.



TABLA 1

### Soportes impermeables metálicos

Soporte	Ambiente	Reactivo	Tiempo en días									
			5	10	15	20	25	40	50	70	80	125
Acero	Agua	FEN	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LEU	∅									
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LEU	+	+	+	+	+	∅				
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hierro	Agua	FEN	+	∅								
		LEU	∅									
		LUM	+	∅								
	Aire libre descubierto	FEN	+	∅								
		LEU	+	∅								
		LUM	+	+	+	+	∅					
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	∅					
		LEU	+	+	∅							
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Reacción positiva

∅ Reacción negativa

Las luces no han sido útiles para observar manchas latentes.

Los resultados son similares en el caso de los **azulejos porosos**, soporte más permeable, si bien sólo se obtienen resultados positivos con la fenolftaleína y la leucomalaquita con manchas deterioradas de hasta cincuenta días. El empleo de luces no mejora los resultados.

En las **telas**, los resultados son similares, con pequeñas variaciones. En todas ellas, existe un deterioro al estar sumergidas o enterradas. El deterioro es tanto del soporte como de la mancha que se depositó en él. El luminol es el reactivo que mejor funciona en las manchas antiguas y deterioradas; se obtienen resultados positivos hasta ciento veinte días, independientemente de las condiciones a las que se ha expuesto el soporte, salvo en el caso de



TABLA 2

**Azulejos**

Soporte	Ambiente	Reactivo	Tiempo en días									
			5	10	15	20	25	40	50	70	80	125
Azulejos no porosos	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Azulejos porosos	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ *Reacción positiva*

∅ *Reacción negativa*

la tela sintética enterrada, en cuyo caso se obtienen positivos en manchas de hasta 70 días.

La luz ultravioleta mejora la visualización de la mancha de sangre en las telas cuando han estado sumergidas. Pero cuando han estado las muestras al aire libre descubierto, la utilización de las luces no ofrece resultados satisfactorios.

Como es lógico, el soporte que peor soporta condiciones ambientales es el **papel**, pues se deteriora al estar expuesto a la lluvia, entre otros. El papel se degradó por completo a los 50 días al estar sumergido en agua; se recuperaron muestras de hasta 40 días; tanto sumergidas como enterradas. En las muestras recuperadas se obtuvieron resultados positivos con el luminol, en muestras de 40 días de antigüedad en estas condiciones (sumersión en agua-enterradas). Los reactivos con peores resultados fueron la fenoltaleína y la leucomalaquita. Las luces no mejoran los resultados cuando la mancha es latente.

No existen diferencias en ninguno de los soportes entre las muestras que han estado al aire libre cubierto y las que han permanecido en un ambiente cerrado (laboratorio) para los tiempos estudiados.

**Discusión**

Como era de esperar, independientemente del soporte, las manchas de sangre más deterioradas (las muestras enterradas, sumergidas o expuestas a las inclemencias atmosféricas) dan resultados negativos en periodos más cortos. No existen diferencias importantes en función del tipo de soporte, por



TABLA 3

Telas (1)

Soporte	Ambiente	Reactivo	Tiempo en días									
			5	10	15	20	25	40	50	70	80	125
Tela sintética estamp.	Agua	FEN	+	+	+	+	+	∅				
		LEU	+	+	+	+	+	+	∅			
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	∅					
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	∅					
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tela vaquera	Agua	FEN	+	+	+	+	+	∅				
		LEU	+	+	+	+	+	+	∅			
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Reacción positiva

∅ Reacción negativa

lo cual, el resultado depende más de la degradación de la mancha por las condiciones a las que ha estado expuesta que por el soporte en sí; excepto en el caso del hierro y papel para muestras sumergidas.

No existen diferencias entre las muestras que han estado al aire libre cubierto y las que han permanecido en un ambiente cerrado (laboratorio) para los tiempos estudiados. Así, se puede decir, que el deterioro que sufren las manchas de sangre que, aun estando expuestas a condiciones ambientales como el aire, cambios de temperatura y presión atmosférica, están protegidas de la lluvia y granizo-nieve, no es tan marcado en un periodo de ciento veinticinco días para afectar las pruebas de orientación. En las manchas que han estado sometidas a las inclemencias del tiempo, las luces no se han mostrados útiles para ver las manchas de sangre.



TABLA 3

Telas (2)

Soporte	Ambiente	Reactivo	Tiempo en días									
			5	10	15	20	25	40	50	70	80	125
Tela de rizo	Agua	FEN	+	+	+	+	+	∅				
		LEU	+	+	+	+	+	+	∅			
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	+	+	∅			
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tela de algodón	Agua	FEN	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	∅		
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Reacción positiva

∅ Reacción negativa

En este estudio, tal como ocurrió en trabajos anteriores (3), la fenoltaleína ha dado muy malos resultados en muestras enterradas y expuestas; lo mismo ocurre cuando la condición ambiental es la sumersión en agua. En nuestro trabajo, la leucomalaquita, dada su baja sensibilidad, ha dado todavía peores resultados en la mismas condiciones (enterradas y al aire libre descubierto), excepto cuando las manchas se encontraban sobre toalla y tela sintética. La leucomalaquita no es útil en muestras recientes sumergidas.

Las muestras que han estado sumergidas han sido las que se han deteriorado con mayor rapidez, sobre todo el papel. No se han observados grandes diferencias en los reactivos utilizados cuando las manchas se encontraban en los diferentes tipos de telas. En cuanto a las diferencias en los soportes impermeables (acero y hierro), eran las esperadas, las pruebas de orienta-



TABLA 4

		Papel											
Soporte	Ambiente	Reactivo	Tiempo en días										
			5	10	15	20	25	40	50	70	80	125	
Papel	Agua	FEN	+	+	+	+	∅						
		LEU	+	+	∅								
		LUM	+	+	+	+	+	+					
	Aire libre descubierto	FEN	+	+	+	+	∅						
		LEU	+	+	+	+	+	∅					
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Aire libre cubierto	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Enterradas	FEN	+	+	+	+	∅						
		LEU	+	+	+	+	+	∅					
		LUM	+	+	+	+	+	+					
	Laboratorio	FEN	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LEU	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		LUM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ Reacción positiva

∅ Reacción negativa

ción se negativizan mucho antes en el hierro. El empleo de luces no ha sido eficaz cuando las manchas no eran visibles. De este modo, cuando se recuperen vestigios que han permanecido sumergidos, sean soportes permeables o impermeables se recomienda la aplicación de luminol como técnica de orientación.

En las muestras enterradas el luminol es eficaz en todos los soportes hasta los cuatro meses excepto en las muestras sobre hierro. En las manchas sobre tejidos los resultados han sido similares para los distintos reactivos, con la salvedad de la fenoftaleína, que se ha sido más útil cuando la mancha se encontraba en tela vaquera y del luminol en manchas sobre tela sintética.

## Conclusiones

1. En muestras antiguas y degradadas, bien por estar expuestas a las inclemencias del tiempo, bien por estar enterradas o sumergidas, el reactivo de elección es el luminol, aunque pierde eficacia cuando las manchas se encuentran en soportes de hierro y telas sintéticas que han estado enterradas.
2. La aplicación de luces en muestras deterioradas y antiguas no mejora la visibilidad de las manchas latentes.

## Bibliografía

1. CASTELLÓ A, Revisión crítica del diagnóstico de orientación en el estudio de las manchas de sangre: falsos negativos en la prueba de Adler. Una aplicación de la Química Legal. Tesis doctoral, Universitat de València. E.G. 1997
2. LORENTE J.A., LORENTE M, El ADN y la identificación en la investigación criminal y en la paternidad biológica. Granada. Editorial Comares; 1995.



3. CANO JA, ARCE B, Genética forense: crimen e identidad. En [http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED\\_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERR ECTORADOS/INVESTIGACION/INSTITUTO%20UNIVERSITARIO%20DE%20SE GURIDAD/PUBLICACIONES/CUADERNILLO%20OCTUBRE2006%202.DOC](http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERR ECTORADOS/INVESTIGACION/INSTITUTO%20UNIVERSITARIO%20DE%20SE GURIDAD/PUBLICACIONES/CUADERNILLO%20OCTUBRE2006%202.DOC) (último acceso 4 de mayo de 2010)
4. VILLANUEVA E, Los indicios en Medicina Legal. En: Gisbert Calabuig JA. Medicina Legal y Toxicología 5ª Ed. Barcelona: Salvat; 1998. p. 1103-27
5. CASTELLÓ A, Vestigios biológicos. Manchas de sangre. En Verdú FA (dir) Del indicio a la evidencia. Técnicas de criminalística. Comares. Granada. 2006
6. NEGRE MC, CASTELLÓ A, GIL P, VERDÚ FA ¿Manchas de sangre?: seguridad en pruebas de orientación. Cuad. med. forense n.34 Sevilla out. 2003
7. VERDÚ F, GISBERT M, Investigation of bloodstains: False negative results of the Benzidine Test. Forensic Science International 1995;71:85-66.
8. CASTELLÓ A, NEGRE MC, VERDÚ FA, influencia del ambiente en el estudio criminalístico de muestras biológicas: el caso de las manchas de sangre. Revista Brasileira de Medicina Legal 2004; vol II, nº1 (revista electrónica).
9. ECKERT, W. G., JAMES, S. H. Interpretation of bloodstain evidence at crime scenes. New York: Elsevier; 1989

**Correspondencia:**

Pascual Gil Pitarch  
U.D. Medicina Legal  
Facultat de Medicina i Odontologia  
Universitat de Valencia EG  
Av/ Blasco Ibañez, 15  
46010- Valencia  
Pascual.Gil@uv.es