

DEPARTAMENTO DE MEDICINA PREVENTIVA, SALUD
PÚBLICA, BROMATOLOGÍA, TOXICOLOGÍA Y MEDICINA
LEGAL

NUEVAS APORTACIONES AL PROCESADO DE HUELLAS
LABIALES: LOS LISOCROMOS EN QUEILOSCOPIA

MARÍA DEL CARMEN NEGRE MUÑOZ

UNIVERSITAT DE VALENCIA
Servei de Publicacions
2004

Aquesta Tesi Doctoral va ser presentada a València el dia 23 de Setembre de 2004 davant un tribunal format per:

- D. José Delfín Villalaín Blanco
- D. José Antonio Sánchez Sánchez
- D. José Ángel Rodríguez Getino
- D^a. Emilia Lachica López
- D^a. María Mercedes Álvarez Seguí

Va ser dirigida per:

D. Fernando A. Verdú Pascual

D^a. Ana Castelló Ponce

©Copyright: Servei de Publicacions
María del Carmen Negre Muñoz

Depòsit legal:

I.S.B.N.:84-370-6072-9

Edita: Universitat de València
Servei de Publicacions
C/ Artes Gráficas, 13 bajo
46010 València
Spain
Telèfon: 963864115

Facultat de Medicina i Odontologia

Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Bromatologia, Toxicologia i Medicina Legal

Unitat Docent de Medicina Legal



VNIVERSITAT
DE VALÈNCIA

**NUEVAS APORTACIONES AL PROCESADO DE
HUELLAS LABIALES:
LOS LISOCROMOS EN QUEILOSCOPIA**

Tesis Doctoral

María del Carmen Negre Muñoz

Directores

Ana Castelló Ponce
Fernando A. Verdú Pascual

Valencia, junio de 2004

Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Bromatologia, Toxicologia i Medicina Legal

Facultat de Medicina i Odontologia

Fernando Verdú Pascual, Profesor Titular de Medicina Legal y Forense del Departament de Medicina Preventiva i Salut Pública, Bromatologia, Toxicologia i Medicina Legal de la Universitat de Valencia – Estudi General y Ana Castelló Ponce, Doctora en Ciencias Químicas por la Universitat de València, en cumplimiento de la normativa vigente,

CERTIFICAN

que la Tesis Doctoral titulada “**NUEVAS APORTACIONES AL PROCESADO DE HUELLAS LABIALES: LOS LISOCROMOS EN QUEILOSCOPIA**” ha sido realizada bajo su dirección, por la Licenciada en Medicina y Cirugía Doña María del Carmen Negre Muñoz. En la memoria se reflejan, de forma veraz, tanto el método aplicado como los resultados obtenidos.

A su conclusión, ha sido revisada por ambos y la encuentran conforme para que sea presentada ante el Tribunal que en su día se designe, para aspirar al Grado de Doctor.

En Valencia el catorce de junio de dos mil cuatro.

Fernando Verdú

Ana Castelló

AGRADECIMIENTOS

A mi maestro y director de tesis, el profesor Fernando A. Verdú Pascual, por su apoyo constante e incondicional y por despertar en mí, día tras día, el deseo de profundizar en el estudio y la práctica de la medicina legal. Por sus enseñanzas y por su amistad, me siento doblemente afortunada.

A la directora de mi tesis doctoral, Ana Castelló Ponce, porque sin su amistad, constancia y pasión por la investigación criminal, este trabajo no hubiera sido la huella visible que es.

Al profesor José Delfin Villalaín Blanco, por su generosidad e ilusión. Me abrió las puertas a la Medicina legal y me ha conducido, por ella, a través de la Antropología y de la Criminalística.

A la profesora María Mercedes Álvarez Seguí, por su inagotable ayuda y por haberme transmitido su entusiasmo y amor por la medicina forense y la investigación criminal.

A la profesora Marina S. Gisbert Grifo, porque sus conocimientos medicolegales, su entrega y fervor docentes, han hecho calar en mí todo el dinamismo de la ciencia medicolegal.

Al profesor Eduardo Murcia Sáiz, por su afecto y sus buenos consejos.

Al profesor Santiago Rincón Velázquez, por su apoyo, tanto en la Unidad Docente como en el Instituto de Medicina Legal.

A la profesora Nieves Piera Navarro, por su amabilidad y colaboración.

A Esperanza, por saber transmitir su inagotable ilusión.

A Marcos, por su gratificante ingenio y buen humor.

Al resto de personal y colaboradores de la Unidad Docente de Medicina Legal por los ratos de trabajo que hemos compartido y, sobre todo, por la amistad que me han demostrado.

A los compañeros de Medicina Preventiva, que han puesto a mi disposición su laboratorio de ADN.

A mis familiares, amigos y compañeros, por sus ánimos y su colaboración.

Y especialmente,

A Pascual, porque con su paciencia, ayuda y sus consejos, ha logrado que riña temporalmente con el caos.

A mis padres y mi hermano, porque su renuncia y comprensión, han sido necesarios para que finalizara este trabajo.

Als meus avis, que sempre estan amb mi

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
IDENTIFICACIÓN	4
INDICIOS: HUELLAS Y HUELLAS LABIALES	9
1.- IDENTIFICACIÓN QUEILOSCÓPICA	12
1.1.- LOS LABIOS.....	12
1.1.1.- Anatomía	12
1.1.2.- Patología.....	14
1.2.- ELEMENTOS LABIALES DE INTERÉS.....	20
1.2.1.- El grosor del labio mucoso o membranoso.....	20
1.2.2.- Las comisuras labiales	21
1.2.3.- Las huellas labiales.....	21
1.3.- HUELLAS LABIALES	22
1.3.1.- Antecedentes históricos.....	22
1.3.2.- Fundamentos para la identidad	23
1.3.3.- Sistemas de clasificación.....	25
1.3.4.- Huellas labiales visibles	28
1.3.5.- Huellas labiales latentes	33
2.- PROCESADO DE LAS HUELLAS LABIALES	36
2.1.- ANÁLISIS QUÍMICO.....	37
2.2.- ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS HUELLAS	37
2.3.- EL REVELADO DE HUELLAS LATENTES	38
2.3.1.- Reveladores. Generalidades.....	39
2.3.2.- Reveladores físicos.	40
2.3.3.- Reveladores químicos.....	44
2.3.4.- Otros métodos para el revelado de huellas.	49
2.3.5.- Lisocromos.....	51
3.- LAS HUELLAS LABIALES COMO PRUEBA	55
OBJETIVOS	59
MATERIAL Y MÉTODO	63
RESULTADOS	73
DISCUSIÓN	109
CONCLUSIONES	117
BIBLIOGRAFÍA	121
ANEXOS	133

INTRODUCCIÓN

Entre todas las actividades relacionadas con el Derecho, la instrucción, la investigación de un hecho delictivo, es la de mayor trascendencia social y también la de mayor proyección medicolegal. Cuando se comete un delito se inicia un proceso de investigación en el que van a participar distintos profesionales. Según Simonin, citado por Lorente J.A. y Lorente M. (1), el proceso se puede dividir en cuatro fases: la búsqueda y constatación del delito, la búsqueda del agente de la infracción, la apreciación del grado de responsabilidad y la determinación de la culpabilidad.

En la investigación criminal se da la participación conjunta y complementaria de la policía judicial y los médicos forenses, sobre todo en las fases iniciales. En las últimas fases de dicha investigación pueden participar muchos otros expertos. La complejidad de los delitos, junto al creciente avance científico, hizo que ya en 1970 P.J. Matte, citado por Gisbert (2), hablara de la “ciencia forense” como la red de tecnologías y ciencias a las que el jurista recurre para la búsqueda de la verdad en las causas criminales, civiles y sociales.

Cuando se comete un delito la primera noticia suele llegar a los miembros de los cuerpos y fuerzas de seguridad del estado. Sea cual sea el delito perpetrado se tiene que identificar al autor, inicialmente a

través de la descripción que de él hagan la víctima, los testigos o ambos. Si la víctima no puede dar ningún dato (porque está muerta, por ejemplo) y no hay o no se sabe si hay testigos, se buscan esos “testigos silenciosos” (y generalmente diminutos) de los hechos, que reciben el nombre de indicios.

El estudio de estos “testigos silenciosos” determinó el nacimiento de la criminalística; “nunca una puerta tan pequeña (el indicio) condujo a una habitación tan grande en la que se guardaban muchas de las respuestas que los otros medios no nos proporcionaban” (1, p.12)

La criminalística se incluye entre los conocimientos propios de la policía científica (3), si bien su desarrollo va unido al de la medicina forense.

Por una parte, los conocimientos anatomofisiológicos han sido fundamentales para el estudio y clasificación de huellas dactilares, por ejemplo, y para la identificación del sujeto vivo y del cadáver, en general (3)

Por otra parte, cuando los indicios son de naturaleza biológica interviene el médico forense, que aporta los conocimientos actuales en la materia, tanto en la recogida y transporte al laboratorio como en las técnicas y métodos de investigación.

Así pues, la criminalística se define como “la ciencia que estudia los indicios dejados en el lugar del delito, gracias a los cuales puede establecerse, en los casos más favorables, la identidad del criminal y las circunstancias que concurrieron en el hecho delictivo” (4, p. 1103). También puede considerarse como una parte de la medicina legal, en concreto aquella dedicada al “estudio de las técnicas médicas y biológicas usadas en la investigación criminal sobre las huellas objetivas de los hechos delictivos” (2, p. 6). La meta común a la criminalística y a la medicina legal es resolver el caso.

La resolución del delito supone de una parte, la identificación de los implicados (víctima o víctimas y autor o autores) y, de otra, la

reconstrucción de los hechos. Tanto para la identificación de las personas implicadas, como para la reconstrucción de los hechos, es fundamental el estudio minucioso de la escena del crimen: la búsqueda, recogida y análisis de los indicios.

IDENTIFICACIÓN

La identificación es el proceso mediante el cual se establece la identidad de las personas. “La identidad es la asociación de caracteres que individualizan a una persona y la diferencian de las demás” (5, p.9). Esas características hacen que una persona sea sólo igual a sí misma (6). Identificar es reconocer si una persona o cosa es la misma que se supone o se busca (7). Consiste en “determinar aquellos rasgos o conjunto de cualidades que la distinguen de todos los demás y hacen que sea ella misma” (8, p. 1131)

Se trata de una de las actividades cotidianas más automatizadas que realizamos las personas (incluso los animales). Se reconoce al locutor, al panadero, al marido, al hijo, etc. a cada uno por esas características que lo diferencian del resto. Para establecer esa identidad se recurre a procedimientos, a priori, sencillos: la voz, la forma de andar, el pelo, etc.

Sin embargo, la identificación ha sido y es en la actualidad uno de los grandes temas de la medicina legal. Se trata de un problema amplio que ha originado la formación de dos grandes troncos entrelazados: la antropología forense y la criminalística. El primero llega a la identificación a través del estudio del sujeto vivo, del cadáver y de restos cadavéricos, pero no exclusivamente en el proceso de investigación de un delito. Sin embargo, la criminalística se incluye en el campo penal y, por tanto, siempre se parte de la comisión de un delito (1).

En este trabajo, la identificación se plantea como una cuestión que debe resolverse en el transcurso de una investigación penal, por lo que lógicamente sería competencia de la criminalística. Pero la división antropología-criminalística no se basa en un criterio práctico. El médico forense deberá responder a la cuestión ¿quién era? o ¿quién es? (según se trate un cadáver o una persona) y deberá contestar con independencia de que sea una cuestión “antropológica” o criminalística. Para ello aplicará técnicas no del todo independientes, sino más bien complementarias.

Establecer la identidad de un cadáver constituye la circunstancia que con mayor frecuencia exige la participación del médico forense y esta operación no es tan fácil como podría pensarse. Una de las funciones más importantes y difíciles a que se enfrenta el médico forense es precisar de qué persona se trata (9). En el curso de una investigación criminal se establece la identidad de la víctima o víctimas de un hecho delictivo. Durante la autopsia se recogen los datos que “pueden y deben ser aprovechados por el equipo judicial que haya quedado a cargo de la investigación” (6, p.30). En el peor de los casos, los hallazgos *postmortem* ofrecen una identidad grupal, a partir de las características físicas generales: sexo, edad, talla y, en ocasiones, raza. En los casos más favorables existen señas particulares y datos suficientes para obtener una identidad positiva.

Las técnicas de identificación cadavérica varían según el estado de conservación del cuerpo. Si es un cadáver reciente las dificultades y, por tanto, los medios empleados, son similares a la identificación de una persona.

En realidad, cuando se trata de identificar una persona lo difícil es evitar la confusión. En la vida cotidiana y en un ambiente extrajudicial, no es grave confundir a una persona por otra; basta con disculparse para solucionar el malentendido. Sin embargo, para el médico forense y en el ámbito del Derecho, este error no está permitido, ni tiene tan poca repercusión. No se debe condenar a un inocente por el delito que ha cometido alguien parecido, ni se debe enterrar el cuerpo de una persona pensando que es otra. Por eso la dificultad reside en

obtener una identificación correcta, fiable y sin posibles errores o dudas.

Se está ante una cuestión que ha preocupado desde antiguo. Siempre se han buscado fórmulas que permitieran distinguir de forma sencilla unas personas de otras. Una de estas fórmulas ideadas por la humanidad y, podría decirse que inherente a su existencia, es el uso de un nombre. Nombrar a las personas ha constituido el medio para expresar la individualidad, la personalidad jurídica de cada cual. El nombre es el nexo entre la persona jurídica y la persona física, por lo que debe ser inalterable, fijo, permanente (10). De ahí que se pusieran nombres con referencia al lugar de nacimiento, a la profesión, a las habilidades o a determinados rasgos físicos (11). A pesar de que en general el nombre de las personas es fijo, inalterable y permanente, tiene un gran inconveniente en el ámbito del Derecho: no asegura la exclusividad. Puede haber dos o más personas con idéntico nombre. Por lo cual no es un método de identificación válido, con garantías suficientes a la hora de reconocer a un delincuente. Lo importante, como se ha dicho anteriormente, es identificar a las personas sin que se produzca un error, que sería irreparable.

La necesidad social y jurídica de una correcta identificación ha determinado que las técnicas de identificación personal se hayan ido perfeccionando a lo largo del tiempo. "...el hombre honrado necesita asegurar más que nunca su personalidad, para que de un modo inatacable queden garantizados todos sus actos jurídicos... De otra parte, el hombre malvado necesita asegurar más que nunca su impunidad, ocultando su personalidad sobre la cual la ley y los tribunales han impuesto deberes y decretado sanciones." (10, p. 3) Precisamente, la necesidad social de identificar correctamente al autor de un hecho delictivo ha hecho avanzar en las técnicas de identificación.

Thoinot (12) distingue una identidad medicolegal de una identidad judicial. La primera se basa en la determinación de las características físicas generales de las personas: edad, sexo, talla y raza, y de las características particulares. Se podría decir que su

objetivo es dar un *nombre antropológico*. La identidad judicial es la aplicación de la identidad medicolegal a la identificación criminal.

La historia demuestra que la identificación criminal no ha sido sencilla. El nombre como forma de identificar se mostró insuficiente, por lo que se añadieron marcas físicas, a modo de *nombre antropológico modificado* (argollas, marcar con hierro candente una flor de Lis en la espalda o en el rostro, mutilar algunas partes anatómicas, etc. (10,11). Bentham, citado por Ortiz (10), llegó a proponer que se tatuara a todos los sujetos.

La identificación judicial propiamente dicha nace con las técnicas de Bertillon (12), que configuraron su ficha identificativa (retrato hablado, señalamiento antropométrico y señas particulares). Este sistema se mostró inicialmente eficaz y vino a sustituir al reconocimiento personal (descripción de los delincuentes), en París. En 1883, se logra identificar al primer delincuente reincidente de París, a través de las fichas antropométricas (13)

Sin embargo, se seguían dando casos de confusión de personas. En 1896, en Londres, se condenó a Adolf Beck a cinco años de prisión, por varios delitos que cometió John Smith. La identificación se hizo a partir del reconocimiento personal que hicieron las víctimas. Hasta la Policía londinense se convenció de que Adolf Beck era en realidad John Smith, a pesar de que las anotaciones en la ficha policial de este último recogían rasgos físicos discrepantes (13)

Por esta época, en el mundo anglosajón se estaba gestando un nuevo sistema de identificación a partir del estudio de las huellas dactilares. En 1901 Gran Bretaña adopta este sistema para identificar a los delincuentes (13). Desde entonces y durante mucho tiempo, la dactiloscopia constituye el método que mejor expresa el *nombre natural* (10), absoluto. Actualmente sigue siendo el método más sencillo y más ampliamente usado para obtener la identidad judicial. Aunque en los últimos años el ADN se ha impuesto como *nombre natural*. La posibilidad de establecer la identidad a partir de mínimos fragmentos o restos biológicos ha supuesto un hito en la identificación criminal y, por

extensión, en la identificación de personas y cadáveres. La investigación recae sobre estos elementos cuando no se obtienen huellas dactilares.

Una de las aplicaciones más ventajosas de la identidad genética es la posibilidad de identificar con nombre y apellidos a restos cadavéricos, esqueletizados, carbonizados, putrefactos, etc. Con este fin se puso en marcha el programa FÉNIX en el que participan de forma conjunta la Universidad de Granada y la Guardia Civil. Este programa consiste en la creación de dos bases de datos. La primera (base de datos de referencia) contiene ADN mitocondrial de familiares de desaparecidos que, de forma voluntaria y tras prestar consentimiento, han donado muestras para su tipificación genética. La segunda (base de datos problema) contiene secuencias de ADN mitocondrial procedente de huesos de cadáveres, de restos humanos no identificados o que no pueden identificarse por métodos habituales, siempre previa autorización judicial (14). De este modo es posible el cotejo de patrones genéticos y en algunos casos, obtener esa identificación positiva. El programa FÉNIX se incluye en el campo civil del Derecho, pero ofrece un ejemplo maravilloso sobre las ventajas que aportan los avances de la biología molecular a la sociedad. Que la sociedad se beneficie de los avances científicos, constituye el principal objetivo de la ciencia y los científicos. Y en este sentido, no hay duda de que los avances en genética, han jugado el papel más importante en la comunidad forense en los últimos 15 años (14)

Lógicamente, la genética constituye una herramienta fundamental en la investigación criminal. Ha permitido demostrar la inocencia de sospechosos e identificar a determinados autores de delitos.

Por todo lo anterior puede considerarse identidad judicial, cualquier método que permita identificar a un delincuente. De todos los métodos, los que se basan en los caracteres biológicos son los más fiables. Por ello, la identificación de un sospechoso requiere la participación conjunta de policías y médicos forenses, tanto a la hora de identificar una persona como un cadáver (15)

El análisis detallado de la escena del crimen y de todos los indicios encontrados en ella y en la víctima constituye el primer paso hacia una correcta identificación, una identificación positiva.

INDICIOS: HUELLAS Y HUELLAS LABIALES

Un indicio es el fenómeno que permite conocer o inferir la existencia de otro no percibido (7). Por tanto, constituyen indicios todos los elementos encontrados en el lugar de los hechos, a partir de los cuales se puede conocer otro dato, en este caso, la identidad de los implicados o presentes.

Desde el punto de vista judicial los indicios tienen importancia por cuanto constituyen pruebas indiciarias, cuyo valor puede ser absoluto o relativo, en función de cada caso.

El origen de los indicios es muy variado y pueden ser biológicos y no biológicos. La búsqueda, recogida, análisis e interpretación de los primeros es competencia del médico forense en colaboración con la policía judicial.

En el lugar donde se ha perpetrado un delito pueden encontrarse residuos microscópicos, vestigios orgánicos, sobre todo manchas y pelos, o huellas.

De todos ellos las huellas corporales son las más frecuentemente encontradas en la escena de un crimen. Pueden ser huellas dactilares, palmares, plantares, de calzado, impresiones dentales, labiales y de otras partes anatómicas.

Una huella es el rastro, seña, vestigio que deja una persona, animal o cosa (5ª acepción del DRAE) (7)

Las huellas dactilares “son las impresiones que dejan los pulpejos de los dedos manchados con tinta, sudor u otro líquido, sobre una superficie pulimentada o una cartulina.” (8, p. 1133)

Del estudio e interpretación de las huellas dactilares se encarga la Dactiloscopia, término que etimológicamente procede del griego *daktylos*, dedo, y *skopeo*, examinar. Se trata del método de identificación humana más práctico, seguro y económico que existe, a pesar de tener más de un siglo de antigüedad. Puede considerarse como una de las primeras áreas de investigación criminalística (16)

Las huellas dactilares se caracterizan por formar unos dibujos. Estas figuras representan, en negativo, la disposición de las crestas papilares de la dermis superficial y de los surcos que quedan entre ellas. La configuración de los relieves y depresiones de la piel es individual, perenne, inmutable. Estas propiedades constituyen el fundamento de la dactiloscopia, y de la lofoscopia en general, como técnica de identificación personal.

Las huellas labiales, son las impresiones que dejan los labios al entrar en contacto con distintas superficies más o menos lisas.

Tanto las huellas lofoscópicas como las huellas labiales pueden ser visibles o latentes. Se considera latente, del latín *latere*, estar escondido, aquello que está oculto o que no se manifiesta al exterior. Las huellas latentes son “rastros invisibles a los ojos sin cristales de aumento” (17)

Las huellas dactilares latentes se producen cuando los pulpejos de los dedos están sucios de sudor, secreción de las glándulas sebáceas o ambos. Se producen, por tanto, por excreciones cutáneas. Pero también se consideran huellas dactilares latentes aquéllas que se ven sobre cristal, puesto que requieren una preparación con reactivos para ponerlas en condiciones aptas para el estudio (15). Lo mismo ocurre con las huellas que se encuentran sobre superficies brillantes, metálicas o pulimentadas.

Las huellas labiales visibles se producen cuando los labios están manchados, generalmente cubiertos por cosméticos, lápices labiales convencionales. Se producen huellas labiales latentes cuando los labios están cubiertos por saliva. También los lápices de labios permanentes dejan huellas latentes de innegable valor identificador (18), aunque pueden pasar desapercibidas en la escena del crimen (19)

Las huellas dactilares latentes son las más frecuentemente estudiadas en una investigación criminal (20). El interés de las huellas latentes es doble: por una parte se consideran indicios *per se*; por otra, son el soporte de material genético. Por ello, la investigación de la escena del crimen debería tener en cuenta la posibilidad de que haya huellas labiales latentes (19)

1.- IDENTIFICACIÓN QUEILOSCÓPICA

El término queiloscopia deriva del griego *cheilos*, labio, y *skopeo*, examinar.

Se puede interpretar en un sentido amplio, como el estudio de los rasgos labiales (grosor, forma y huella de los labios) con fines de identificación personal. Correa (21) comparte este criterio, cuando dice que la queiloscopia se encarga del estudio, registro y clasificación de las configuraciones de los labios. Debe valorar el grosor, la forma de las comisuras y los dibujos o huellas.

También se le puede dar un significado restrictivo, en cuyo caso, el término queiloscopia trataría únicamente del estudio de los surcos del labio mucoso y de las huellas que éste deja (22, 23, 24, 25, 26)

1.1.- LOS LABIOS

1.1.1.- ANATOMÍA

La región labial constituye la pared anterior de la cavidad bucal. Está formada por los labios superior e inferior (cutáneos y mucosos), hendidura bucal, surco nasobucal (característica exclusiva de la especie humana) y surco mentolabial.

Moore define los labios como pliegues musculares móviles, que rodean la boca o entrada de la cavidad oral, cubiertos externamente por piel e internamente por una membrana mucosa (27). Figún y Garino los definen como dos repliegues musculomembranosos, blandos, depresibles y móviles que circunscriben el orificio bucal (28)

En los labios se encuentran dos tipos de revestimiento, uno cutáneo y otro mucoso.

En el plano medio sagital del labio cutáneo superior existe un surco: surco nasolabial o *philtrum*. Dicho surco describe un triángulo cuya base acaba en una prominencia del borde libre labial llamada tubérculo labial. Este tubérculo está más desarrollado en los niños (28). La zona donde confluye filtro y línea cutaneomucosa recibe el nombre de arco de Cupido y tiene forma de “V”, con el vértice inferior.

El labio mucoso o borde libre labial (28) o borde bermellón (27) o zona de Klein (24) se presenta como una línea regularmente curva que se continúa por fuera con la piel y por detrás con la mucosa vestibular.

En el labio mucoso superior destaca el tubérculo labial, situado en la línea media sagital y limitado, a derecha e izquierda, por una depresión.

El labio mucoso inferior está formado por dos convexidades, derecha e izquierda, separadas por una depresión central. El labio mucoso inferior se adapta a las irregularidades del labio superior (28)

La zona donde se unen los labios cutáneos y los labios mucosos determina la formación de una línea ondulada y blanquecina: el cordón labial. Esta línea tiene gran importancia estética y es especialmente evidente en la raza negra (28)

El labio superior y el inferior se unen por sus extremos, constituyendo las comisuras labiales, derecha e izquierda.

La hendidura labial puede definirse como la línea que dibujan los labios superior e inferior cuando permanecen en oclusión, es decir, cuando la boca está cerrada.

Los labios están constituidos, desde la superficie hacia la profundidad por las siguientes capas: cutánea, muscular, glandular y mucosa. El borde libre de los labios no posee capa cutánea y la mucosa que lo recubre carece de glándulas mucosas (28). Pérez De Barradas dice que en ocasiones es posible observar glándulas sebáceas en los labios (29)

1.1.2.- PATOLOGÍA.

Al igual que el resto del organismo los labios pueden sufrir distintas alteraciones, de gran interés en identificación queiloscópica. La existencia de una cicatriz, de un proceso infeccioso, etc. constituye una seña particular y, por tanto, reduce las posibilidades de error en la identificación.

Desde el punto de vista médico, para explorar los labios, deben estar en posición de reposo, es decir, juntos y relajados. De este modo se pueden detectar, anomalías de la forma, tamaño, posición y oclusión (30). Cuando se estudian las huellas labiales, es posible valorar la forma, el tamaño y la posición de los labios y detectar, a partir de ellas, la existencia de alguna anomalía.

Es imposible tratar todas las afecciones congénitas y adquiridas que afectan la parte mucosa de los labios, motivo por el cual, a continuación se exponen sólo algunas de ellas.

1.1.2.1.- PATOLOGÍA CONGÉNITA

A.- LABIO HENDIDO

Morfológicamente se caracteriza por la existencia de una o más hendiduras en el espesor de los labios. Esta hendidura puede oscilar desde una muesca hasta una separación completa (30)

El *labio hendido mandibular* es una alteración muy rara. El defecto de fusión se localiza en la línea media del labio inferior (31)

El *labio hendido maxilar o labio leporino* es la hendidura facial más importante (31). Afecta con mayor frecuencia a hombres y puede ser unilateral o bilateral, según se sitúe en un hemilabio o en ambos. Si es unilateral se ve con más frecuencia en el lado izquierdo (30)

Esta patología se repara quirúrgicamente, en cuyo caso se podrá detectar una cicatriz en la zona donde existía la hendidura.

B.- LABIO DOBLE

Esta anomalía se caracteriza porque existe un pliegue en la mucosa interior del labio. No se observa en posición de reposo, pero sí al tensar el labio.

La formación del labio doble también puede deberse a patología adquirida (traumatismos, asociado a bocio y blefarochalasis – Síndrome de Ascher) (31)

C.- FOSETAS CONGÉNITAS

En la porción mucosa de ambos labios puede aparecer una depresión o fosa, unilateral o bilateral. Es más frecuente en el labio inferior y se debe a una ranuración del labio en etapas tempranas del desarrollo embrionario. Pueden darse solas o asociadas a otras malformaciones como labio leporino y paladar hendido. En ocasiones el fondo de la depresión exuda una secreción mucosa no densa (31)

1.1.2.2.- PATOLOGÍA ADQUIRIDA

A.- QUEILITIS

Se trata de un proceso inflamatorio que afecta a los labios. La etiología es múltiple y cursa con diversos grados de patología. Puede ser (32):

A.1.- *Infecciosa*

Los gérmenes que pueden afectar los labios son múltiples. El más frecuente es el estreptococo. La clínica consiste inicialmente en edema, seguido de lesiones descamativas, fisuradas y muy dolorosas (30)

Merece tratarse con más detalle el herpes simple labial. Se trata de una infección muy común, producida por el virus herpes, de carácter secundario y recidivante. Cursa con vesículas confluentes que curan sin dejar cicatriz en unos 10 días y que se localizan en la misma zona en los distintos brotes (30)

A.2.- *Actínica*

Se debe a los rayos solares. Se trata de una lesión premaligna que afecta la parte mucosa o bermellón de los labios, sobre todo el labio inferior (30)

Clínicamente se distingue una forma aguda y una crónica. La primera cursa con vesículas y úlceras, que remiten sin dejar secuelas (30). La segunda se caracteriza porque puede presentarse con diversas lesiones: escamas, fisuras, erosiones y úlceras, que suelen sangrar. La evolución de las lesiones pasa por la formación de una costra blancogrisácea y posterior formación de epitelio cicatrizal, atrófico (33)

A.3.- *Glandular*

Se trata de una tumefacción e induración crónica de los labios por hipertrofia adenomatosa de glándulas salivares heterotópicas, situadas en el labio inferior, en la zona de Klein.

Clínicamente se diferencia una forma simple y una supurada. En la primera se ven lesiones maculares y depresiones de la mucosa, en cuyo centro se ve un orificio. Se trata del orificio de salida de los conductos excretores dilatados. En la forma supurada o apostematosa los labios están tumefactos y presentan erosiones y úlceras cubiertas por gruesas costras negruzcas (30)

A.4.- *Comisural o boqueras*

En este caso se afectan las comisuras labiales, que presentan lesiones fisuradas y erosivas. Se deben generalmente a una infección por *Candida* (30) y está muy relacionada con el uso de prótesis, por la disminución de la dimensión vertical en la oclusión (34). Las queilitis crónicas angulares pueden considerarse lesiones preneoplásicas, pues pueden ser la base de un carcinoma epitelial (35)

A.5.- *Exfoliativa*

Se trata de una dermatitis seborreica que afecta el borde cutaneomucoso de los labios (32)

A.6.- *Sideropénica*

Consiste en una queilitis eritematofisural que aparece en personas con anemia ferropénica (32)

A.7.- *Tóxica y alérgica*

Se produce cuando contactan con los labios distintos agentes como barras de labios, cremas, alimentos, pastas dentífricas. Pueden actuar por un mecanismo irritante o inmunitario.

B.- TRAUMATISMOS

En los labios, como en el resto del organismo, pueden observarse lesiones de origen traumático. Cuando se trata de contusiones sin solución de continuidad cutaneomucosa o existe alteración de las capas superficiales de la piel o de la mucosa, existe una restitución *ad integrum* y no se aprecia ninguna cicatriz. Sin embargo, cuando son lesiones con solución de continuidad cutánea o mucosa y que afectan las capas más profundas, el proceso de curación supone la formación y sustitución del tejido mucoso y cutáneo por uno cicatrizal, permanente.

1.1.2.3.- PATOLOGÍA NEOPLÁSICA

A.- BENIGNA

A.1.- *Leucoplasia*

Fue definida por la O.M.S. en 1978 como una zona o placa blanca que no puede ser catalogada clínica o histológicamente como una entidad patológica definida (30)

En realidad se trata de una lesión premaligna que se presenta como una placa sobreelevada.

B.- MALIGNA

B.1.- *Carcinoma espinocelular*

La forma más frecuente se localiza en la unión cutaneomucosa y en la mucosa. Entre las situaciones topográficas destaca el labio inferior.

Suele asentar sobre lesiones precancerosas como las queilitis actínica preneoplásica y abrasiva, y la leucoplasia. Cursa con úlceras de paredes y bordes duros y verrucosos, en cuyo fondo puede haber un exudado fétido. También puede manifestarse como una escama adherida, una erosión o un nódulo necrótico (36)

1.1.2.4.- MANIFESTACIONES LABIALES DE ENFERMEDADES SISTÉMICAS

Existen varias patologías que cursan, entre otras, con manifestaciones orales entre las cuales se incluyen lesiones labiales.

A.- SÍNDROME DE STEVENS-JHONSON

Se manifiesta con lesiones ampollosas cubiertas total o parcialmente por lesiones necróticas (30)

B.- LUPUS ERITEMATOSO SISTÉMICO

En los labios pueden verse lesiones papuloeritematosas, placas extensas o lesiones descamativas, que tienden a ulcerarse y sangrar (30)

C.- SÍNDROME DE PEUTZ-JEGHERS

En los labios mucosos y cutáneos se manifiesta por pigmentaciones. Es decir, acúmulos focales de melanina, cuyo diámetro oscila entre 1 y 12 mm (30)

D.- ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

Muchos de los pacientes con Colitis ulcerosa o con enfermedad de Crohn presentan aftas orales, en cuya etiología intervienen múltiples factores: déficit de hierro, ácido fólico, vitamina

B12 (37). Estas úlceras también pueden presentarse en la comisura labial y en los labios.

D.1.- *Enfermedad de Crohn*

Algunos autores han relacionado la queilitis granulomatosa con la enfermedad de Crohn. En realidad la etiología de este tipo de inflamación labial no está muy clara. Cursa con tumefacción persistente o recurrente de uno o ambos labios (38)

E.- SÍNDROME DE MALABSORCIÓN

Entre las manifestaciones cutáneas del síndrome de malabsorción intestinal, se incluye la queilitis angular (39)

Cabe señalar también que infecciones intestinales como la Giardiasis, pueden cursar con manifestaciones bucales, aunque la queilitis es la menos frecuente (40)

F.- LIQUEN PLANO

En la mitad de los pacientes afectos de liquen plano cutáneo se observan alteraciones en los labios. El liquen plano es una enfermedad queratósica benigna cuya etiología se desconoce.

Se distinguen distintas formas clínicas de liquen plano labial (30):

Reticular. Se caracteriza por presentar lesiones lineales blanquecinas, ligeramente sobreelevadas, que configuran una malla al unirse.

Papular. Se observan manchas blanquecinas redondeadas y sobreelevadas, del tamaño de la cabeza de un alfiler.

En placa. Como indica su nombre cursa con la formación de una placa que suele rodearse de lesiones reticulares o papulares.

Erosiva y ulcerada, según predominen lesiones deprimidas y fisuras o úlceras propiamente dichas.

1.2.- ELEMENTOS LABIALES DE INTERÉS

Los labios constituyen una de las estructuras anatómicas estudiadas por la Antropología forense con el fin de establecer la identidad. En las fichas de identificación personal empleadas por la policía desde finales del siglo XIX se puede encontrar un apartado dedicado a la descripción de los labios. El formulario de identificación del Servicio Central de Policía Científica incluye el grosor y el color de los labios en el apartado dedicado a la descripción física (parte C)

Tienen importancia antropológica y queiloscópica los siguientes aspectos de los labios:

1.2.1.- EL GROSOR DEL LABIO MUCOSO O MEMBRANOSO

Se trata de un rasgo que clásicamente ha servido como indicador racial. Los labios se clasifican en delgados, medios, gruesos y voluminosos (21, 41)

En los labios delgados la mucosa del labio superior es ligeramente visible. Se trata de un tipo labial característico de la raza blanca o caucasoide (30) y también de los indios de América del norte (41)

Los labios medios se caracterizan por tener la mucosa más redondeada, con un grosor de 8 a 10 mm. Es el tipo labial más frecuente (42). Es típico de japoneses y coreanos (41)

En los labios gruesos la zona mucosa es muy visible (21) debido al desarrollo del músculo de Klein (41). Este tipo de labio es propio de los pueblos de Oceanía y de los hindúes (41)

Los labios muy voluminosos se hallan evertidos, con el cordón labial muy visible. El grado de eversión del labio consiste en valorar lo visible que es el color rojo con los labios cerrados (43). Este tipo de labio es típico de las razas negras (21,41). El llamado “labio negroide” es la única variante racial realmente distintiva (43)

También se habla de labios normales, finos, gruesos o mixtos (formulario de identificación de la policía científica). Los labios mixtos son aquellos que combinan, generalmente el labio superior fino y el inferior grueso. Para Correa son propios de las razas orientales (21)

Con el desarrollo de las personas se modifica el grosor de los labios. Según Genecov et al., 1990, citados por Feik y Glover (44), la configuración y la posición relativa de los labios son constantes en ambos sexos durante el periodo de desarrollo. En los niños, la altura del labio superior alcanza aproximadamente el 81% de la altura máxima a la edad de 1 año y, aproximadamente el 93%, a los 5 años. La parte mucosa o bermellón del labio no se desarrolla al mismo ritmo: al año se alcanza el 63,7% del grosor adulto y a los 5 años, el 87,4 %. El labio superior completa su maduración a los 11 años en los niños y a los 5 años en las niñas (44)

Con el envejecimiento se modifican las dimensiones de la parte inferior de la cara incluidos los labios, cuya masa muscular disminuye. El labio superior se hace más delgado, el filtro y el cordón labial pierden definición y la porción mucosa de los labios se reduce muchísimo (45). En los ancianos existe una flacidez, sobretodo del labio inferior y los surcos faciales (por ejemplo el nasolabial) se hacen muy pronunciados; estas características morfológicas se han relacionado con aspectos psicosomáticos y anímicos de las personas (46)

1.2.2.- LAS COMISURAS LABIALES

Como se ha dicho, las comisuras constituyen la zona de unión lateral de los labios. Básicamente se clasifican en horizontales, abatidas o elevadas, según las comisuras queden al mismo nivel, por debajo o por encima de la línea perpendicular al eje medio labial, tangente al tubérculo labial.

1.2.3.- LAS HUELLAS LABIALES

Los labios mucosos presentan una serie de surcos o pliegues verticales más o menos profundos, cuya morfología y distribución

determinan la formación de unos dibujos variables. Estos pliegues ocupan toda la extensión del labio mucoso inferior, mientras que en el superior se disponen a ambos lados del tubérculo labial (42)

Tal es la importancia de estos dibujos que, como se ha dicho con anterioridad, la mayoría de autores considera que la queiloscopía se centra exclusivamente en el estudio de estos dibujos y no comprende las variaciones individuales de otros elementos labiales.

Mi formación antropológica justifica que personalmente comparta el criterio de Correa, más amplio. Sin embargo, en este trabajo cobran protagonismo los dibujos de los labios mucosos y, por ello, se tratan con mayor detalle a continuación.

1.3.- HUELLAS LABIALES

1.3.1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La historia de la queiloscopía no es tan antigua como la de la dactiloscopia. Las primeras noticias acerca de la aplicación de los dibujos labiales a la identificación se remontan a la primera mitad del siglo XX. Fischer, citado por Sivapathasundharam B, Prakash PA y Sivakumar G, fue el primer autor que describió los surcos de la parte mucosa de los labios, en 1902 (47). Diou, en 1930, tuvo la idea de estudiar los dibujos labiales y Locard, en 1932, recomendó el uso de esas crestas labiales (citados por Nossintchouk, 24)

Pero se considera a Snyder, citado por Moya, Roldán y Sánchez (42), el padre de la queiloscopía, al ser quien impulsó la aplicación a la identificación criminal en su obra *Homicide Investigation* en 1950. Según Snyder, citado por Nossintchouk (24), las fisuras y líneas naturales de los labios, al igual que las crestas digitales, poseen una serie de diferencias específicas individuales.

En 1951 se propuso la queiloscopía, junto a la dactiloscopia, la rugoscopia y la odontoscopia, como método para identificar al personal militar (48)

En 1966 Martín Santos, citado por Villalaín (48) perfeccionó el método de Snyder (26) y presentó su clasificación de estrías y arrugas labiales en la IV Reunión Internacional de Medicina Forense de Copenhague.

Renaud, citado por Villalaín (48), estudió unas 4000 huellas labiales en 1972. No encontró dos iguales, a excepción de las huellas de gemelos monocigóticos, que tenían el dibujo y la localización de los surcos exactamente iguales.

En 1974 Tsuchihashi, citado por Álvarez (18), analizó 1364 huellas de japoneses de edades comprendidas entre los seis y sesenta años y una muestra de 49 parejas de gemelos univitelinos y obtiene el mismo resultado que Renaud.

En España, según Villalaín (48), la investigación de huellas labiales se inició en 1975, con los trabajos de Domínguez, Romero y Capilla sobre 256 huellas. La principal conclusión a la que llegaron es que el dibujo se recupera ante patología labial como el Herpes. En 1980 Rubio y Villalaín, siguiendo el método propuesto por Domínguez, Romero y Capilla, estudiaron las huellas de 239 hombres y 103 mujeres, en la Escuela de Medicina Legal y en el Laboratorio de Investigaciones Biológicas Doctor Cajal del CSIC y no encontraron diferencias significativas en función del sexo, edad y raza (48)

1.3.2.- FUNDAMENTOS PARA LA IDENTIDAD

A diferencia de lo que ocurre en dactiloscopia, todavía no existe unanimidad entre los distintos investigadores a la hora de aceptar la queiloscopia como método de identificación humana. Los fundamentos de la queiloscopia serían los mismos que la dactiloscopia, es decir, las huellas labiales son únicas, invariables, permanentes y permiten establecer una clasificación.

Como se ha dicho anteriormente la mayoría de investigadores han llegado a la conclusión de que las huellas labiales son diferentes, individuales, excepto para los gemelos monocigóticos (Renaud, Suzuki y Tsuchimashi, citados por Villalaín, 48)

Además de la variedad interpersonal, cabe indicar que las figuras de los labios son inmutables. En este sentido se sigue trabajando en la Unidad Docente de Medicina Legal de Valencia, y, con cinco años de experiencia se puede afirmar que las huellas mantienen rasgos de identidad personal, tal y como se expuso en el II Congreso Ibérico de Medicina Legal, celebrado durante el mes de septiembre de dos mil tres en Murcia (49). También se ha comprobado que el dibujo labial se recupera tras sufrir alteraciones como el Herpes, como se ha dicho anteriormente, y que la disposición y forma de los surcos no varía por factores ambientales (50)

Las huellas labiales son únicas (47, 51) y no cambian a lo largo de la vida de la persona (52, 53), salvo las modificaciones propias de la edad, referidas al tamaño de la huella (amplitud y grosor de los labios) mencionadas en el punto 1.2. La forma y localización de los surcos son permanentes, desde que se forman intraútero hasta después de la muerte, aunque algunos autores no creen que este punto esté demostrado y señalan que los dibujos de las huellas labiales, varían con la edad (26)

Se ha observado que los surcos labiales pueden estar influidos por un factor hereditario (50). Los dibujos en los gemelos monocigóticos son similares a los dibujos de uno de los padres. Por ello podrían aplicarse, en la determinación de la paternidad, del mismo modo que los grupos sanguíneos (24)

Algunos autores consideran que los trabajos realizados en esta materia son insuficientes y no han logrado demostrar que las huellas son únicas (54), permanentes e invariables (24) y que se debe investigar más antes de aceptar las huellas labiales como prueba en un caso judicial (54). Esta falta de consenso determina que los tribunales no reconozcan ni den la misma “credibilidad” a las huellas labiales que a las dactilares (53)

A pesar de ello, se observa un interés creciente por el estudio de “nuevas” evidencias halladas en el lugar de los hechos. El autor de un delito puede prevenir el dejar huellas dactilares en la escena, basta

con ponerse unos guantes. Sin embargo, es improbable que se dedique a tirar todas las colillas, quemar servilletas o limpiar vasos, tazas, etc. En todos estos objetos puede haber huellas labiales, principalmente latentes, que relacionen al autor con el lugar de los hechos y, afortunadamente, el autor del delito no ha reparado en ello.

Como tampoco ha pensado la posibilidad de que ese beso que dio a su víctima en la mejilla, en la areola mamaria, en la región suprapúbica, en el muslo, etc. constituya una prueba en su contra. De ahí deriva la trascendencia de la investigación que se está llevando a cabo en el laboratorio de la U.D. de Medicina Legal de Valencia, en colaboración con el IML de Alicante acerca de las huellas labiales sobre la piel humana. Conocer cuánto tiempo permanecen en los cadáveres, así como el revelado más adecuado en este tipo de soporte, son algunos de los objetivos planteados.

1.3.3.- SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Puede que el mayor problema que plantea la queiloscopía frente a la dactiloscopia como método de identificación sea precisamente la ausencia de un sistema de clasificación único, generalizado y sencillo, para que pueda aplicarlo personal con una formación básica.

Se han propuesto múltiples clasificaciones, casi tantas como investigadores han tratado el tema. A continuación se exponen algunas de ellas.

1.3.3.1.- CLASIFICACIÓN DE SANTOS

Martín Santos (1966), citado por Villalaín (48) clasificó los dibujos labiales en simples o compuestos.

Los dibujos simples pueden ser líneas: recta, curva, angular, sinusoidal.

Los dibujos compuestos: línea de dos brazos, de tres brazos, formas no ordinarias.

1.3.3.2.- CLASIFICACIÓN DE RENAUD

RENAUD (1972), citado por Moya, Roldán y Sánchez (42) propuso una clasificación alfabética de los dibujos labiales. Distinguió diez tipos de marcas:

- Tipo A. Verticales completas.
- Tipo B. Verticales incompletas.
- Tipo C. Bifurcadas completas.
- Tipo D. Bifurcadas incompletas.
- Tipo E. Ramificadas completas.
- Tipo F. Ramificadas incompletas.
- Tipo G. Reticuladas.
- Tipo H. En forma de aspa o X.
- Tipo I. Horizontales.
- Tipo J. Otras formas: elipse, triángulo, en uve, microsurcos.

A partir de estos dibujos obtuvo una fórmula que expresa el queilograma:

Dividió los labios superior e inferior en dos partes, derecha e izquierda y señaló los tipos de huella que había en ellas. La fórmula se inicia con una letra que expresa el lado (D o I, según sea derecho o izquierdo); si es el labio superior se escribe en mayúscula y si es el inferior, en minúscula; a continuación se anotan los distintos tipos de huellas, empleando letras minúsculas en el labio superior y mayúsculas en el inferior.

Ejemplo: I adfi D aijhc (labio superior); i DCF d FGA (labio inferior).

Este es el sistema más completo y es el que se sigue en la Escuela de Medicina Legal de Roma.

1.3.3.3.- CLASIFICACIÓN DE AFCHAR-BAYAT

AFCHAR-BAYAT (1978), citado por Villalaín (48) diferenció seis grupos en función de los pliegues y fisuras labiales:

Tipo A1 Fisuras perpendiculares a la boca, rectas y claras, que recorren de un lado a otro el labio hasta su límite.

Tipo A2 Fisuras perpendiculares, pero que no alcanzan el límite del labio mucoso.

Tipo B. Fisuras en horquilla o ramificadas, que pueden ser:

a) Horquillas rectas.

b) Horquillas sesgadas.

Tipo C. Fisuras convergentes.

Tipo D. Fisuras en red.

Tipo E. Formas que no se ajustan a las anteriores y de difícil caracterización morfológica.

1.3.3.4.- CLASIFICACIÓN DE SUZUKI Y TSUCHIHASHI

Estos investigadores, citados por Álvarez (18) describieron seis elementos principales:

- Surco completo.
- Verticales incompletas.
- Bifurcadas.
- En forma de X.
- En forma de red.
- Punteadas.

Propusieron la elaboración de una ficha queiloscópica, que reuniera el queilograma, para cuya obtención dividieron los labios en

cuadrantes y fueron anotando el tipo de dibujo (elementos) que se observaba en cada cuadrante. Este sistema guarda muchas semejanzas con el odontograma.

1.3.4.- HUELLAS LABIALES VISIBLES

Se consideran huellas visibles las que no requieren tratamiento con reactivos (15) para su cotejo o su uso en investigación.

Cuando se trata de huellas dactilares éstas pueden ser impresiones plásticas e impresiones por dedos manchados (55). En nuestro ámbito se suele hablar de huellas por adición, si se tiene los dedos manchados; por sustracción, si la huella está en negativo sobre una superficie manchada de alguna sustancia pulverulenta y, por último, de huellas moldeadas, cuando se trata de huellas sobre una superficie blanda, por ejemplo, mantequilla (15)

Las huellas labiales visibles se forman por estar los labios cubiertos por sustancias coloreadas, sobre todo por lápices labiales. Teóricamente cabría hablar también de huellas labiales formadas por sustracción, si bien es más difícil encontrarlas puesto que los vasos, y demás utensilios que se llevan a la boca, suelen estar limpios. Por último, se desconoce el hallazgo de huellas labiales formadas por moldeado. En este sentido cabe señalar que la Dra. Navarro del IML de Alicante está ensayando cómo reproducir los labios, mediante la obtención previa de moldes en alginato, como ampliación de la línea de investigación en huellas labiales que se desarrolla en la Unidad Docente de Medicina Legal de Valencia.

Pero, como se ha dicho, el principal elemento que genera huellas labiales visibles son los lápices labiales, por lo que se estudian a continuación, con más detalle.

1.3.4.1.- LÁPICES DE LABIOS

A.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El uso de sustancias con fines ornamentales, para potenciar la belleza natural, está unido a la humanidad y al culto a la belleza en cada época. Los antecedentes de la estética pueden situarse ya en la Prehistoria (56). Algunas representaciones de la Edad de Bronce muestran el uso de pigmentos rojo y negro para teñir el cuerpo y de arcilla para cubrir el pelo.

Los labios constituyen el rasgo facial que más fácilmente expresa el estado de ánimo, lo que les confiere gran valor estético. La especie humana ha sido capaz de modificar la apariencia física y adecuarla a las tendencias de cada época. Los labios han sido y siguen siendo uno de los elementos diana en estética facial. Han sufrido deformaciones: perforaciones e incrustaciones de palillos, huesos, agujas de cristal de roca, etc., entre distintos grupos raciales (41) y en la actualidad, infiltraciones para aumentar el volumen. Pero de todas las modificaciones, la alteración del color original del labio mucoso es la más extendida a lo largo de la historia de la humanidad.

La primera referencia sobre el uso de pigmentos labiales nos sitúa en la región Sumeria del Sur, en Babilonia, hace más de cinco mil años. Desde entonces la barra de labios ha vivido épocas de esplendor y otras de decadencia, pero ha persistido y se ha ido adaptando a las necesidades de cada época (57)

En el Antiguo Egipto tanto hombres como mujeres cubrían los labios con pigmentos rojos. La imagen tenía tal importancia que entre el ajuar funerario se incluía varios tarros de pigmento labial. En la Grecia clásica la mujer prácticamente carecía de vida social y, por tanto, no se potenciaba la imagen femenina. En esta época, fueron las prostitutas quienes impulsaron el uso de los lápices labiales (57). Sin embargo, resulta más creíble que en la Grecia clásica, *civilización de la belleza* (56), se prestara un cuidado especial al cuerpo y que las mujeres emplearan carmín para colorear las mejillas y los labios. Se dice que Poppea, esposa del emperador Nerón, supuso el ideal de belleza de la

época. Poppea coloreaba sus labios con Focus, un ingrediente extraído de una planta venenosa.

En la Edad Media hubo un declive de todo el aseo personal, higiénico y estético. En el Renacimiento resurgió el interés por la cosmética. En los siglos XVII y XVIII, las mujeres parisinas pusieron de moda los labios en forma de minúsculos corazones. Con la Revolución Francesa y el Romanticismo, la imagen femenina se modificó; empezó la lucha por la igualdad (56)

El siglo XX tuvo distintas tendencias: en los años 30, los labios y las uñas debían lucir el mismo color; en los años 40 la vaselina daba brillo a los labios; los 50 trajeron unos tintes cálidos (naranja, fresa) a la boca; la década de los 60 se caracterizó por la discreción y el uso de colores suaves; los años 70 retomaron el rojo brillante; durante los 80, se volvió a lo natural y no estuvo de moda el maquillaje (58). Desde los años 90 hasta la actualidad, la industria cosmética ha experimentado una continua innovación y se han lanzado al mercado diversas barras labiales: lápices permanentes, con o sin brillo, lápices que aumentan el volumen, etc.

En la actualidad la barra de labios es un cosmético universal, de uso diario y da a los labios hidratación y coloración. Ha supuesto, de una parte, la reducción de problemas derivados de la sequedad mucosa (grietas y fisuras, y sobreinfecciones) y, de otra, la posibilidad de modificar las características faciales. Una barra de labios adecuadamente aplicada puede acentuar los rasgos positivos y atenuar los negativos; puede hacer que los labios estrechos parezcan más carnosos y seductores (59) y que labios excesivamente voluminosos y grandes, se perciban como más proporcionados a las características faciales. Además, el maquillaje también permite modificar la edad aparente de las personas (44)

B.- CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS

Las barras de labios son cosméticos moldeados en barras. Constituyen una dispersión de sustancias colorantes en una base de aceites, grasas y ceras (59, 60)

Un buen lápiz labial debe reunir las siguientes características (59):

- Apariencia atractiva. Para ello debe tener una superficie lisa, un color uniforme, una consistencia adecuada (ni dura ni blanda); no debe exudar aceite, ni alterarse con los cambios de temperatura. Estas características deben perdurar en su tiempo útil de uso.
- Inocuo, tanto en su aplicación tópica como si se ingiere.
- Fácil de aplicar. Que proporcione una película de espesor y color uniformes.

C.- INGREDIENTES

Como se ha dicho anteriormente, las barras de labios están compuestas esencialmente por colorantes y una base grasa. A los anteriores se añaden perfumes que enmascaran el olor de la base (59, 60, 61)

C.1.- *Sustancias colorantes*

Las barras labiales incorporan tintes colorantes, como la eosina y los derivados halogenados de fluoresceína (bromo-ácidos), que puede causar dermatitis de contacto (60), o pigmentos que pueden ser orgánicos, inorgánicos o lacas metálicas (59)

Estas sustancias dan color a los labios al actuar de dos modos distintos. Los tintes en solución penetran en las capas superficiales del labio mucoso. Los pigmentos insolubles forman una capa coloreada, más o menos opaca, pero de apariencia lisa (59)

Las proporciones típicas en una barra de labios son: tintes colorantes (bromo-ácidos) 1-3%, pigmentos liposolubles 2%, pigmentos insolubles 8-10%, titanio dióxido 1-4% (59)

C.2.- Base

La base sirve de soporte a los colorantes y se han empleado distintos tipos de sustancias grasas y ceras de origen vegetal, mineral, animal o sintético en su fabricación (62)

Los disolventes de los colorantes pueden ser aceites vegetales y minerales. Los primeros tienen mayor poder para disolver la eosina y los segundos son más estables (59)

El aceite de ricino es un buen disolvente bromo-ácido, pero puede dar un sabor desagradable.

El alcohol hexadecílico es un alcohol graso y constituye un buen disolvente bromoácido. Confiere a la barra de labios que lo contiene las propiedades de no exudar, de ofrecer poca resistencia al deslizamiento, y de no desarrollar un sabor desagradable con el almacenamiento (59)

También se han empleado ésteres, glicoles, polietilen glicoles, monoalcanolamidas.

Otros ingredientes de la base son las ceras, que elevan el punto de fusión y determinan que los lápices tengan la rigidez y consistencia adecuadas (61), pero con una superficie brillante (59). Se han usado ceras vegetales (cera de carnauba, candelilla), ceras derivadas del petróleo y de aceites minerales y ceras de origen animal, entre las cuales la cera de abejas es la más usada porque no cristaliza y es compatible con otros ingredientes (61)

De forma similar a las ceras, se han empleado aceites vegetales hidrogenados (lanolina, vaselina y aceites de parafina, lecitina y ceras de silicona) (59). Ingredientes como la glicerina, la alantoína y el D-pantenol, se incorporan a los lápices labiales y sirven de tratamiento preventivo de la deshidratación labial y el desarrollo de queilitis (60)

C.3.- *Perfumes*

La función de los perfumes es enmascarar el olor graso de la base. Deben ser estables, compatibles con el resto de componentes de la barra labial y no deben producir irritación. Suelen emplearse alcoholes y ésteres de flores y frutas (59)

1.3.5.- HUELLAS LABIALES LATENTES

Se consideran huellas latentes aquellas marcas o rastros invisibles a los ojos sin cristales de aumento. El término latente procede etimológicamente de *latens*, que significa que no se manifiesta exteriormente, que permanece oculto, escondido (17). Son huellas que requieren un previo revelado, es decir, se necesita hacerlas visibles, bien directamente, bien a través de aparatos. Esto se consigue aplicando reactivos en el lugar donde se supone que se encuentran.

Como se ha dicho anteriormente, podría decirse que desde el punto de vista de la investigación criminal las huellas latentes incluyen aquellas que se hallan sobre cristal (15) y, en general, sobre superficies pulimentadas que requieran una preparación de la huella antes de poder analizarlas.

Las huellas labiales latentes se producen cuando los labios están cubiertos por saliva, por barras de labios transparentes y también por lápices de labios permanentes.

1.3.5.1.- LÁPICES DE LABIOS TRANSPARENTES

En 1964 se concedió en EE.UU. una patente que describía una barra de labios que carecía de pigmentos y lacas. Se caracterizaba por estar compuesta por colorantes solubles, que confieren un brillo especial (59)

Estas barras labiales están formadas básicamente por resinas poliamidas, alcoholes, base grasa (aceite de ricino, por ejemplo), colorantes, disolventes y perfumes (59)

1.3.5.2.- PROTECTORES LABIALES O BRILLO LABIAL

En realidad son pomadas labiales y su principal función es proteger los labios de las agresiones ambientales. No suelen contener pigmentos, ni colorantes, aunque pueden incorporarlos. La base está compuesta por aceites, geles y ceras minerales, a las que se añade una sustancia hidrófila. También contienen una mezcla de perfume. Por último, puede añadirse algún antiséptico (59)

1.3.5.3.- LÁPICES DE LABIOS PERMANENTES

Los avances científicos aplicados a la cosmética han conseguido formulaciones que garantizan la permanencia del producto, durante un periodo mucho más largo una vez aplicado. Entre estos cosméticos destacan los lápices labiales denominados fijos o permanentes (18). Inicialmente estos lápices se comercializaban en forma de barra, pero no aportaban una buena hidratación labial. Se fue mejorando la fórmula y en la actualidad se dispone de lápices labiales permanentes que aseguran un brillo y una buena hidratación. De entre ellos, cabe destacar el *Lipfinity*, por su peculiar presentación comercial.

LIPFINITY

En realidad se trata de una barra de labios líquida con las características de un lápiz permanente.

Las barras de labios líquidas se caracterizan por tener una presentación comercial líquida, que favorece una película más lisa y permanente. Constan de soluciones alcohólicas de colorantes solubles en alcohol, resinas formadoras de película (etil celulosa, acetato de polivinilo, por ejemplo) y plastificantes (citrato de trietilo, polietilenglicoles) (59)

Las barras de labios permanentes se caracterizan por ofrecer una película labial duradera, que resiste incluso la fricción.

Los lápices labiales permanentes originan huellas labiales latentes (18), al igual que los labios húmedos por la saliva.

Si, como se ha dicho, las huellas visibles son las que no requieren tratamiento con reactivos (15), las huellas latentes se caracterizan precisamente por lo contrario. Para su estudio e investigación resulta imprescindible obtener primero una huella visible, es decir, el primer paso será revelar la huella latente.

2.- PROCESADO DE LAS HUELLAS LABIALES

La localización de huellas dactilares en el lugar donde se ha cometido un delito se ha practicado desde 1911 (15). Sin embargo, no hay constancia de que en nuestro país se haya puesto en marcha el revelado de huellas labiales en la escena de los hechos, a pesar de su demostrada utilidad en la investigación criminal y de las recomendaciones de los científicos dedicados al tema (63, 18, 19). Sin embargo, la sección de huellas dactilares latentes del laboratorio del F.B.I., uno de los laboratorios más prestigiosos del mundo en la investigación criminal, incluye el estudio queiloscópico (cotejo o análisis comparativo de las huellas labiales indubitadas y dubitadas)

El estudio de las huellas labiales comprende tres aspectos. Por una parte, el análisis de los componentes de la barra labial permite identificar el tipo de cosmético usado. Por otra parte, el cotejo de huellas labiales indubitadas con aquellas huellas relacionadas con un caso judicial, permite establecer una relación entre la persona y el lugar. Por último, cuando se trata de huellas latentes el paso previo a los anteriores consiste en poner de manifiesto la existencia de dicha huella, o lo que es lo mismo, revelarla.

La investigación criminalística de las huellas labiales se dirige en dos sentidos. Cuando la huella labial es visible y de calidad, es decir, permite distinguir las líneas del labio mucoso, constituye un elemento dubitado que podrá compararse con una huella indubitada del sospechoso o de la víctima; en estos casos se puede realizar una identificación personal y tiene el mismo valor que la dactiloscopia. Cuando la huella es parcial o cuando no se aprecia el dibujo, sino el contorno de los labios, la identificación queiloscópica resulta muy difícil, a no ser que exista alguna característica individual (23). En todos los casos, aunque con un interés mayor si sólo han encontrado huellas incompletas o de baja calidad, es posible estudiar la composición e identificar el cosmético usado. El principal inconveniente consiste en

que para llevar a cabo el estudio químico es necesario destruir parte de la huella.

2.1.- ANÁLISIS QUÍMICO

Las huellas labiales visibles generalmente se forman a partir de lápices labiales convencionales cuya composición química varía en función del fabricante y del tipo de lápiz. Se modifica, entre otros, el tipo y las proporciones de los pigmentos y de la base. Si se analiza esta composición, puede llegar a identificarse el lápiz.

Para su estudio se recurre a técnicas analíticas comunes para la detección de productos químicos (64). Sobre todo, a las técnicas más usadas para estudiar compuestos orgánicos, tales como la cromatografía en capa fina, líquida de alta resolución o de electroforesis capilar. Esta última permite la separación de colorantes cosméticos como la eosina (65). La cromatografía gaseosa, junto a la observación de la huella con luz fluorescente, constituye un método adecuado para la identificación de las barras de labios (63)

2.2.- ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS HUELLAS

Consiste en comparar las huellas encontradas en el lugar de los hechos (huellas dubitadas) con otras procedentes de una persona, sospechoso, víctima, etc., (huellas indubitadas). Después de tomar un registro del sospechoso, se observan macroscópica y microscópicamente los dibujos que conforman las huellas dubitada e indubitada. Se buscarán rasgos individuales que permitan realizar una exclusión o bien una identificación positiva.

El estudio comparativo queiloscópico resulta más difícil que el dactiloscópico. En primer lugar, porque no existe, como en el caso de las huellas dactilares, un sistema único de clasificación que permita estudiar de forma sistemática y universal la huella labial. En general deben estudiarse los surcos: número, tipo y distribución en los cuadrantes. En segundo lugar, porque no se ha establecido, como en la dactiloscopia, un número mínimo de rasgos coincidentes para poder

admitir una identidad positiva. Sin embargo, al igual que en dactiloscopia, el hallazgo de una seña particular (por ejemplo una cicatriz oblicua en el cuadrante izquierdo del labio superior) se considerará de gran valor para identificar a la persona. Esta huella compatible, junto a otros indicios, puede ser decisiva durante el proceso de resolución de un caso.

2.3.- EL REVELADO DE HUELLAS LATENTES

La identificación de huellas latentes suele ser la clave en la resolución de un crimen (66), siempre que sea posible un cotejo entre esta evidencia y registros previos o posteriores. En este sentido hay que tener en cuenta que las huellas dubitadas no tienen la misma calidad que las obtenidas por la policía. Desde el momento en que una huella se deposita en un soporte, empieza a degradarse (67). Asimismo, cabe tener presente que la calidad de las huellas depende de la composición química del producto que las ha originado, del soporte sobre el que se encuentran, el tiempo transcurrido desde que se depositaron y de las condiciones ambientales (temperatura, exposición a la luz y el agua, y la humedad relativa) en las que ha permanecido; estos últimos son factores que modifican la naturaleza física y química de las huellas (68). Así, por lo general, las huellas procedentes de la escena del hecho no son completas, sino parciales. Por ello, resulta esencial que el revelado *in situ* garantice una huella legible. De ahí, el permanente interés en la investigación orientada a perfeccionar los métodos y las técnicas de revelado de huellas, lo que incluye la búsqueda de reactivos cada vez más sensibles y específicos.

La mayoría de trabajos que tratan el revelado de huellas labiales latentes, indica que las técnicas y los reactivos empleados son los mismos que los usados en el revelado de huellas dactilares latentes (21, 23, 24, 42, 48, 69). En términos generales es cierto. Pero las huellas labiales latentes tienen un origen distinto a las huellas dactilares, por lo que existen reactivos usados en dactiloscopia que no sirven para revelar huellas labiales. Así, el yodo resublimado no debe emplearse en el revelado de huellas labiales (18)

A pesar de ello, es lógico ensayar como punto de partida, los métodos descritos para las huellas dactilares latentes (70)

2.3.1.- REVELADORES. GENERALIDADES

2.3.1.1.- CONCEPTO

Revelar es descubrir o manifestar lo ignorado o secreto (7). De igual forma que, en términos de fotografía, consiste en hacer visible la imagen impresa en una placa o película fotográfica.

Por tanto puede decirse que los reveladores son todas las sustancias o los métodos que se usan para hacer visibles las huellas, ocultas hasta ese momento. El revelado de huellas es el proceso que, al igual que el revelado de una fotografía, usa distintos productos para hacer visible una imagen impresa.

Algún autor emplea el término revelador de forma restrictiva, para indicar las sustancias químicas o los medios idóneos que son capaces de volver visible las impresiones papilares latentes, sin que ocurra una reacción química. Es decir, considera que el término revelador incluye únicamente a los reveladores que actúan por adherencia, como los reveladores físicos (71)

2.3.1.2.- CLASIFICACIÓN

Los reveladores se clasifican en físicos y químicos según tengan una acción predominantemente mecánica (por depósito) o deban su efecto a una reacción química, molecular. Los cambios moleculares provocados por los reactivos químicos suponen una transformación que hace visible la huella, mediante la formación de un producto cromático, luminiscente o radiactivo (72). Existen sustancias que actúan por un mecanismo mixto físico-químico.

Según el estado físico en el que se hallan, los reveladores pueden ser pulverulentos, líquidos o gaseosos.

La mayoría de reactivos físicos se hallan en estado pulverulento (17) y actúan depositándose sobre la sustancia que ha originado la huella.

Los productos empleados para revelar huellas dactilares latentes han ido variando a lo largo de la historia de la dactiloscopia. Sustancias como el blanco de plomo o carbonato de plomo han dejado de emplearse. Aun así, la industria química actual ofrece múltiples reveladores. La elección del más adecuado al caso depende del soporte en que se encuentre la huella (15, 55, 66, 73). En superficies no absorbentes se prefiere usar polvos, mientras que las superficies porosas, por lo general, requieren ser tratadas con reveladores químicos (73)

2.3.2.- REVELADORES FÍSICOS.

Como se ha dicho, la mayoría de los reveladores físicos se encuentran en forma de polvos. El empleo de estas sustancias, su extensión sobre distintos soportes en la escena del crimen es la técnica de revelado más común y sencilla (74). Sin embargo, hay que tener en cuenta que ningún revelador de acción mecánica sirve para revelar huellas labiales sobre tela (18)

Se ha empleado una gran variedad de productos para el revelado de huellas dactilares. Por ejemplo: carbonato de plomo o cerusa, negro de humo, negro marfil, polvos de aluminio, polvos de grafito, polvos de hierro, polvos magnéticos, rodamina-B, eosina, sulfato de pararosanilina, violecrystal, crisoidina, fluoresceína, naftolato AS, verde malaquita, fosfina R, azul de metileno, nitrato de uranilo. Todos se caracterizan por tener un alto peso específico y por su gran adherencia (15). Decidir cuál es el mejor para el caso concreto depende por una parte del soporte (75): sobre papel, madera y superficies pintadas, se recomienda el uso de los óxidos; sobre plástico, vidrio y porcelana, de los polvos metálicos y los polvos magnéticos en casi todas las superficies, salvo las de tipo metálico (16). Por otra parte, en la elección del reactivo también influye el contraste que se le quiera dar a la huella, es decir, se usará el color que mejor contraste ofrezca (73,

75). Y, por último, cabe tener en cuenta la composición química de la huella, así, los polvos, el depósito de metales al vacío (*Vacuum Metal Deposition*) y los reactivos de partículas de pequeño tamaño (*Small Particles Reagent*), detectan los componentes sebáceos (68)

Partiendo de este hecho y con una visión práctica, se puede hablar de polvos negros, grises, blancos y polvos magnéticos (66), a los que se pueden añadir polvos de otros colores (rojos, azules, amarillos). La experiencia demuestra que los polvos grises y negros sirven para la mayoría de trabajos sobre huellas latentes (73). El F.B.I. recomienda el empleo de estos polvos para el revelado de huellas latentes en la escena del crimen, siempre, tras haber fotografiado las huellas visibles y nunca sobre superficies húmedas (76)

2.3.2.1.- POLVOS NEGROS.

Se usan en superficies blancas o claras (15, 73, 74, 76) y en superficies de color azul o violeta (15)

A.- NEGRO DE HUMO

También se ha denominado revelador universal (55) y se obtiene de los residuos de los humos desprendidos en la combustión de materias resinosas (15)

Su principal inconveniente es que un exceso puede ennegrecer los surcos, incluso todo el soporte. Ya Locard, citado por Antón (15), desaconsejaba su uso por ser muy sucio.

Los polvos negros no son válidos para el revelado de huellas labiales latentes en soportes absorbentes, excepto cuando se trata de huellas muy recientes sobre tela de algodón (70). En soportes no absorbentes se obtienen buenos resultados si son huellas labiales recientes (77)

B.- OTROS

Son reveladores similares el grafito en polvo o plumbagina, el negro marfil (marfil calcinado) y el óxido de cobalto, entre otros. El

carbón animal, procedente de huesos calcinados da un color más grisáceo y es menos adherente que el negro de humo (15)

2.3.2.2.- POLVOS GRISES.

Se usan en superficies oscuras o reflectantes (cristales, espejos, superficies metálicas) (73, 74, 76)

A.- POLVOS DE ALUMINIO

Se obtienen al pulverizar el aluminio metal y constituyen, junto a los magnéticos, los polvos de elección para revelar huellas labiales (18, 19)

B.- REVELADOR DE PLATA

Está compuesto por partículas de aluminio y polvos de cuarzo (78) y se emplea en las superficies no absorbentes, pulidas, esmaltadas, barnizadas y en objetos plásticos, siempre y cuando estén secas (79)

En el revelado de huellas labiales se han obtenido muy buenos resultados cuando se trata de huellas recientes (de unos quince días) en superficies no porosas. En huellas más antiguas la plata pierde sensibilidad. Esta sensibilidad se pierde antes de quince días si el soporte es poroso (70)

Una de las ventajas de los polvos metálicos sobre los reveladores en polvo convencionales es su duración (78)

2.3.2.3.- POLVOS BLANCOS.

Se pueden emplear para revelar huellas latentes sobre cualquier superficie salvo papel y objetos blancos (55, 15)

A.- CARBONATO DE PLOMO

También se conoce con el nombre de cerusa; es brillante, pesado y amorfo. Su mayor inconveniente, al igual que el resto de polvos metálicos, es la toxicidad.

En el revelado de huellas labiales se han obtenido huellas nítidas sobre soportes cerámicos de color negro y sobre vidrio, en huellas recientes, de hasta quince días en el caso de la cerámica y de treinta días en el caso de vidrio (18)

Otros reveladores blancos son el sulfato y el carbonato de Bario, el licopodio, el carbonato de calcio. Este último se ha ensayado para el revelado de huellas labiales y ha dado buenos resultados sólo cuando el soporte era cerámica blanca (18)

2.3.2.4.- POLVOS MAGNÉTICOS.

Están fabricados con sustancias magnéticas, como la magnetita u óxido de hierro, finamente pulverizadas, a las que se añaden colorantes y adherentes (15)

Para su aplicación se necesita un pincel o lápiz especial (Magna-Brush), que permite aspirar el exceso de reactivo.

No se deben aplicar sobre superficies metálicas como el acero (15), pues el revelado se produce en una tonalidad gris metálica y no daría buen contraste.

Los polvos magnéticos son buenos reveladores de huellas labiales, pueden considerarse como reveladores de elección junto al polvo de aluminio (18)

2.3.2.5.- POLVOS DE OTROS COLORES.

A.- ROJO DRAGO O SANGRE DE DRAGO.

Se obtiene de la resina del drago finamente pulverizada (15). El drago (*Dracaena draco*) es un árbol propio de la flora de algunos archipiélagos macaronésicos (Madeira, Canarias y Cabo Verde), cuyas propiedades tintóreas y farmacológicas se conocen desde antiguo. Los aborígenes canarios usaban la savia del drago para teñir de rojo diversos utensilios (80, 81). En la actualidad es una especie única protegida, por lo que el revelador está en desuso.

El Rojo Drago es adecuado para el revelado de huellas dactilares sobre papel claro (15). En el revelado de huellas labiales da buenos resultados en huellas recientes (antigüedad inferior a 30 días) y en superficies no porosas (77), pero no sirve si las huellas se encuentran en soportes absorbentes (70)

B.- SUBCARBONATO DE BISMUTO.

Se propuso como sustituto de la cerusa. Revela las huellas en un color azulado, por lo que a la observación directa no da tanto contraste como el carbonato de plomo. Sin embargo, la imagen fotográfica tiene un contraste similar en ambos compuestos (15)

2.3.3.- REVELADORES QUÍMICOS.

La mayoría de las técnicas de revelado actuales son de naturaleza química (70). De forma general se puede afirmar que los reveladores de tipo químico son mejores que los físicos, cuando se trata de revelar huellas latentes en superficies porosas y si son huellas antiguas (15)

Si bien algún autor (72) indica que la mayoría de métodos químicos no se usan en los laboratorios, por lo que son más teóricos que prácticos.

2.3.3.1.- YODO RESUBLIMADO.

Es el método químico más antiguo que sigue empleándose en la actualidad (73). Se ha mostrado eficiente para huellas de entre uno y siete días (71), pero no sirve si son huellas antiguas (74). Tampoco debe emplearse en el revelado de huellas labiales latentes (18)

A.- MECANISMO DE ACCIÓN.

No se conoce exactamente cuál es el mecanismo por el cual los vapores de yodo revelan las huellas. Mientras unos autores defienden que los vapores reaccionan con las grasas (68, 71, 74); otros dicen que se combinan con los residuos acuosos, secreciones del sudor, tras la evaporación del agua (73, 78)

B.- PREPARACIÓN.

El yodo se comercializa en forma cristalóidea (73) y para su empleo, primero se depositan los cristales de yodo en un recipiente (una cámara especial que concentra los vapores de yodo) y después se someten a calor, de modo que se originan vapores directamente, sin pasar por el estado líquido. Este proceso se denomina resublimación. Cuando los vapores atraviesan el soporte (generalmente poroso), hacen visible la huella (73), que toma un color café amarillento (74)

C.- REVELADO.

Como se ha dicho, se trata de resublimar el yodo y hacer que éste atraviese el soporte donde supuestamente existe una huella. El revelado de huellas por este método no es permanente por lo que debe fotografiarse inmediatamente (74, 78) y si es posible fijarse por distintos métodos (73, 71, 78), como por ejemplo, mediante una solución de almidón al 1% en agua, que se pulveriza (73) y da una huella permanente de color azul (78)

2.3.3.2.- NINHIDRINA.

Para la mayoría de expertos en huellas dactilares, la ninhidrina es el método químico de elección. Es altamente sensible y fácil de aplicar (73)

Se usa para revelar huellas latentes en superficies porosas (66). Constituye el reactivo universal para huellas sobre papel (72, 74), sobre todo si se sospecha que las huellas no son recientes (15). Sin embargo, no da ningún resultado en las huellas labiales latentes (70)

A.- MECANISMO DE ACCIÓN.

La ninhidrina o hidrato de tricetohidrindeno ($C_9H_4O_3 \cdot H_2O$) reacciona con los aminoácidos (66, 68, 73, 74) y con otros componentes del sudor palmar (72). En realidad reacciona con el grupo amino ($-NH_2$) presente en los aminoácidos y con el amoníaco (NH_3), que está presente, entre otras secreciones, en la saliva (15)

B.- PREPARACIÓN.

Se comercializa en forma de polvo de ninhidrina o en forma cristalóidea, de color amarillo, que es sensible a la luz, pero para el revelado de huellas latentes, se emplea en forma líquida; se han propuesto múltiples disoluciones (72). Por ejemplo, una solución en alcohol o en acetona. Según Trozzi (66), se disuelven los cristales de ninhidrina (5 g) en 30 ml de metanol y después se añaden 40 ml de isopropanol y 930 ml de éter. Si se disuelve en acetona, se mezclan 6 g de ninhidrina en 1000 ml de acetona; solución al 0,6 % (73)

C.- REVELADO.

La ninhidrina puede aplicarse de distintos modos: pulverizando la superficie con la solución; sumergiendo el soporte en el líquido, o aplicando la solución con un pincel. El primero de ellos es el más común y el método de elección cuando el soporte es papel muy frágil, y el último, es el menos usado (66, 72)

Al pulverizar la superficie desde unos 20-25 cm de distancia se produce una reacción espontánea, que puede acelerarse por el calor (15) o con la humedad (66). Las impresiones aparecen en menos de una hora y perduran hasta un día (74). Inicialmente tienen un color rojizo oscuro y se vuelven de color violeta azulado con el tiempo (15)

En la actualidad la ninhidrina ha sido desplazada por un análogo; el DFO o 1,8-diazofluoreno-9-ona), que da mejores resultados que la ninhidrina (72)

2.3.3.3.- NITRATO DE PLATA.

Se recomienda en el revelado de huellas encontradas en soportes absorbentes (telas muy tupidas, papel) (55). En nuestro medio está en desuso y sólo se emplea para el estudio de huellas sobre tejidos (15). El FBI sigue usando nitrato de plata sobre cartulina y papel, aunque siempre como última opción, después de haber agotado otros métodos de revelado como la ninhidrina (66). También está indicado cuando la huella se encuentra sobre madera sin tratar y tejidos

delicados (82). Actualmente se comercializan distintos productos: cristales, solución de metanol entre otros (83)

A.- MECANISMO DE ACCIÓN.

En el caso de las huellas dactilares, es posible que haya sales procedentes del sudor. El nitrato de plata reacciona con el ion cloruro de la sal (cloruro sódico) y origina cloruro de plata (15, 55, 66, 73, 74)

B.- PREPARACIÓN.

Se usa en solución (55) acuosa o alcohólica. La solución alcohólica se prepara cuando los soportes son satinados, brillantes, plastificados y repelen el agua (66)

La proporción recomendada es al 3% (73). En la solución acuosa se diluyen 30 g de nitrato de plata en 1000 ml de agua destilada. En la solución alcohólica se diluyen 30 g de nitrato de plata en 100 ml de agua destilada y 1000 ml de etanol. Se recomienda, que la pureza del reactivo sea superior o igual al 99% (66)

C.- REVELADO.

El soporte se pincela o se moja con la solución y después se expone a una luz intensa o a la luz solar, para revelar la huella depositada en la superficie (66)

2.3.3.4.- PHYSICAL DEVELOPER (PD)

Se trata de un método basado en el nitrato de plata, que reacciona con los componentes sebáceos del sudor (68, 83), dando un depósito grisplateado (68). Generalmente se usa después de haber aplicado DFO y ninhidrina en el revelado de huellas latentes en superficies porosas (papel, cartulina) (66, 68) y resulta muy efectivo cuando son huellas latentes sobre papel húmedo (68)

2.3.3.5.- CIANOCRILATO

Se trata de una sustancia química que pertenece a la familia de los ésteres. El uso de los vapores de esta sustancia en investigación

criminal data de 1982 y permitió el revelado químico de huellas dactilares en superficies no absorbentes (73). Es un método útil para el revelado de huellas dactilares sobre soportes de plástico (15), objetos domésticos como láminas de aluminio, celofán, etc. (74) y, en general, en soportes no absorbentes (66, 68), incluso sobre la piel (78). Los vapores de cianocrilato no se recomiendan si las superficies están mojadas (76)

No se ha ensayado en el revelado de huellas labiales.

A.- MECANISMO DE ACCIÓN.

Los vapores reaccionan con la sustancia sebácea de la huella, formando polímeros blanquecinos que delimitan las crestas (15); sin embargo, otros autores exponen que el cianocrilato reacciona con los componentes acuosos (68), “aprovecha el agua existente en la huella lofoscópica para hacerla visible” (82, p. 156) “los vapores del pegamento se adhieren al residuo de la cresta de fricción de las impresiones latentes, se endurecen y producen los detalles del surco a medida que se condensan más partículas.” (74, p. 67)

B.- PREPARACIÓN.

Se comercializa como ésteres de cianocrilatos (pegamentos y cola resistentes) y se usa en forma líquida o sólida, aunque dado que la forma sólida es más difícil de aplicar se recomienda la primera (15)

C.- REVELADO.

Si se está revelando la huella en el laboratorio, se usa una cámara para concentrar los vapores del cianocrilato (73). Se han diseñado pistolas manuales que vaporizan el cianocrilato junto a pigmentos o tintes fluorescentes. Estas pistolas son prácticas para revelar huellas en soportes no porosos de cualquier color, en el lugar de los hechos (66, 73)

2.3.3.6.- VIOLETA DE GENCIANA.

Es un colorante derivado de las anilinas que se usa en las preparaciones histológicas como tinción. Su uso como revelador de huellas dactilares está indicado cuando la huella se encuentra en la cara adhesiva de superficies como el esparadrapo, cinta aislante, etc. (15, 66, 68)

A.- MECANISMO DE ACCIÓN.

El pigmento reacciona con los componentes grasos procedentes de la secreción sebácea del sudor, dando una imagen de color púrpura intenso (68)

B.- PREPARACIÓN.

Se comercializa como pigmento: violeta de genciana, por lo que se debe preparar una disolución de 1g de violeta de genciana en 1000 ml de agua (66)

C.- REVELADO.

La técnica de revelado consiste en sumergir el soporte en la solución durante un tiempo que oscila entre uno y tres minutos, según autores: de dos a tres minutos para Antón (15) y uno-dos minutos, según Trozzi (66), tras el cual se saca y se deja secar. Se puede acelerar el proceso, calentando el revelador (66)

2.3.4.- OTROS MÉTODOS PARA EL REVELADO DE HUELLAS.

2.3.4.1.- LÁSER ION ARGÓN.

La aplicación de un láser ion argón sobre huellas dactilares latentes hace que determinadas propiedades de la transpiración (aceites y otras sustancias) adquieran una fluorescencia amarilla o naranja y permite ver las crestas. De este modo pueden observarse directamente o por medio de una pantalla de televisión en circuito cerrado (15)

Ofrece la ventaja de que es un medio limpio y fácil y que no altera la huella (16). Además se puede aplicar en cualquier superficie, incluso mojada y con huellas dactilares antiguas (15)

El principal inconveniente es el económico ya que es caro y requiere personal cualificado.

2.3.4.2.- REACTIVOS FLUORESCENTES.

Los polvos fluorescentes se han utilizado desde hace años en el revelado de huellas dactilares (55) El desarrollo de la química ha permitido la aplicación de nuevos reveladores que aumenten el contraste y en este sentido, cabe mencionar los siguientes:

A.- 1,8-DIAZOFLUORENE-9-ONE (D.F.O.)

Se trata de un análogo de la ninhidrina, que tiene la propiedad de reaccionar con los aminoácidos presentes en las huellas dactilares latentes y emitir una fluorescencia roja, que puede ser perceptible a simple vista (75), pero que se intensifica cuando se expone a un láser (66) o a una luz con una longitud de onda que oscila entre 470 y 570 nm. La reacción química es similar a la que se produce con la reacción púrpura de Ruhemann (72)

Se usa para revelar huellas dactilares latentes que se encuentran en superficies porosas como el papel (66, 72)

B.- POLVOS FLUORESCENTES

En la actualidad se está investigando si los polvos fluorescentes empleados para el revelado de huellas dactilares, así como otros reactivos fluorescentes tales como el *Nile Blue A* y el *Nile Red*, tanto en polvo como en solución, sirven para revelar huellas labiales latentes. Estudios recientes ponen de manifiesto que los reactivos fluorescentes para huellas dactilares son válidos para revelar huellas labiales, cuando el soporte que contiene la huella labial es poroso y de color oscuro o multicolor (84, 85, 86)

Asimismo, se sigue investigando en el desarrollo y aplicación de nuevos reactivos que permitan un revelado de mejor calidad, tal es el caso del *genipin*, sustancia que procede de un extracto de la gardenia. Este reactivo permite revelar huellas dactilares sobre papel, en un color azul de gran contraste y resolución. Además, cuando estas huellas se exponen a la luz ultravioleta, se aprecia fluorescencia (87)

2.3.5.- LISOCROMOS.

Se trata de colorantes que tiñen de forma específica las grasas. El término lisocromo, al igual que las moléculas que describen, se compone de dos partes: “liso” y “cromo”. El lexema “liso”, que significa solvente, solución, hace referencia a la parte de la molécula que es capaz de disolverse en las grasas. El lexema “cromo”, que significa color, se refiere a la parte de la molécula responsable del color (86, 88). Así los lisocromos se caracterizan porque al disolverse tiñen las grasas.

Los colorantes o tintes son compuestos orgánicos, cuya base es la estructura bencénica. Deben la propiedad de colorearse a los llamados cromóforos. Se trata de partes moleculares responsables de la absorción electromagnética cuando en los cromóforos se pierde un electrón. Son cromóforos las moléculas orgánicas cuyos átomos se unen por dobles enlaces. También son cromóforos determinados grupos moleculares como el NO₂. Las configuraciones cromofóricas más frecuentes son: -C=C-, -C=N-, -C=O-, -N=N- y la estructura quinoide (89)

Determinados grupos químicos, denominados auxocromos, tienen la propiedad de intensificar el color. Los auxocromos más frecuentes son: -NH₃, -COOH, -HSO₃ y -OH (89)

Dada su afinidad por las grasas los lisocromos son muy útiles para revelar huellas labiales latentes originadas por lápices de labios permanentes. Estos lápices labiales disminuyen el contenido en grasa, lo que dificulta el revelado por los métodos tradicionales (70)

2.3.5.1.- SUDAN III Y SUDAN IV.

El *Sudan III* se ha usado como revelador de huellas dactilares en forma pulverulenta o en solución sobre superficies lisas desde hace años (12). En su estructura química destacan cuatro anillos bencénicos, dos grupos cromóforos (-N=N-) y un radical hidroxilo que, como se ha dicho funciona como auxocromo.

La estructura química del *Sudan IV* se diferencia del *Sudan III* en que añade dos grupos CH₃.

Tanto el *Sudan III* como el *Sudan IV* son lisocromos que tiñen de color naranja los triglicéridos y algunas proteínas ligadas a lípidos (89)

En el revelado de huellas labiales latentes en superficies porosas, el *Sudan III* en polvo es menos efectivo que el *Sudan Black* y el *Oil Red O*. Sin embargo la eficacia es similar al *Oil Red O* si se emplea en disolución (70)

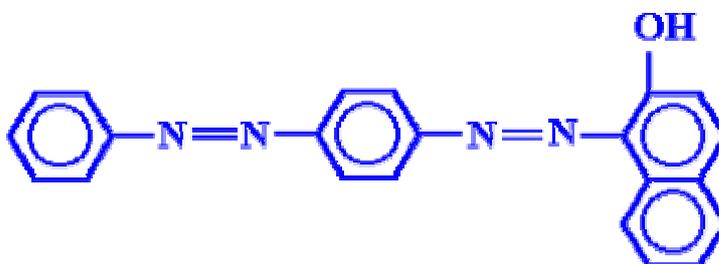


Figura 1. *Sudan III*

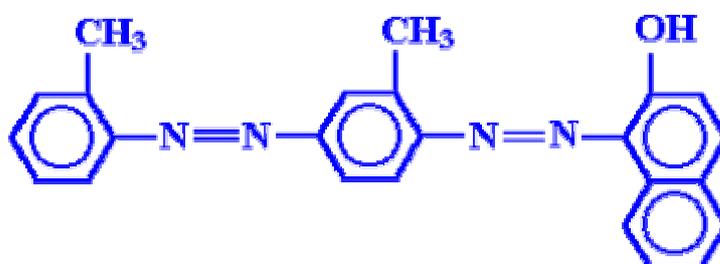


Figura 2. *Sudan IV*

2.3.5.2.- OIL RED O

Se trata de un lisocromo que se usa sobre todo para demostrar la presencia de triglicéridos en secciones congeladas y también tiñe algunas proteínas ligadas a lípidos en secciones fijadas en parafina. Se trata de un colorante neutro muy soluble en lípidos neutros (triglicéridos) (90), insoluble en agua y moderadamente soluble en etanol.

La estructura química es similar al *Sudan III* y *IV*; de este último se diferencia en que posee dos grupos $-\text{CH}_3$ más.

Ha sustituido al *Sudan III* y *IV* puesto que el rojo es un color más fácilmente visible (88)

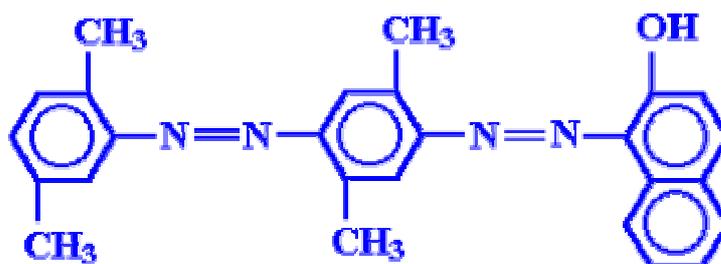


Figura 3. *Oil Red O*

Se ha ensayado como revelador de huellas labiales latentes originadas por lápices de labios permanentes, sobre soportes porosos blancos. Se ha empleado en forma pulverulenta y en disolución. En ambas formas se ha obtenido buen revelado en huellas antiguas (70)

2.3.5.3.- SUDAN BLACK

Se trata de otro lisocromo, que al igual que los anteriores, se emplea principalmente para poner de manifiesto los triglicéridos en secciones de tejidos. Pero también puede teñir otros materiales; su uso, por tanto, no está limitado a la tinción de lípidos.

Su estructura química varía respecto de los anteriores: posee 5 anillos bencénicos, como grupos cromofóricos destacan dos $-N=N-$ (70)

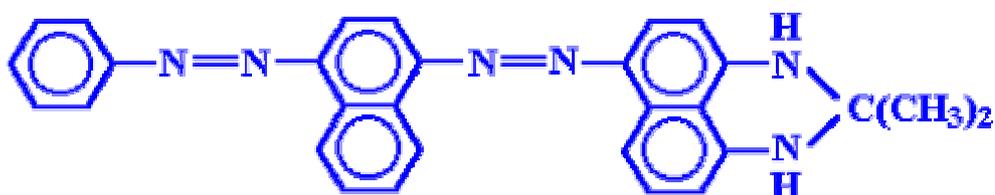


Figura 4. *Sudan Black*

El revelado de huellas dactilares con *Sudan Black* se fundamenta en la propiedad de teñir las secreciones sebáceas. El revelado produce una imagen negroazulada (66, 68). Es uno de los mejores métodos para revelar huellas latentes en soportes sucios de grasas, aceites, productos alimenticios y depósitos de bebidas refrescantes (68, 82) o en superficies no absorbentes como el cristal, metales, tetrabricks, interior de los guantes y velas (83, 75). También se emplea para aumentar el contraste de huellas reveladas mediante cianocrilato (68, 82)

Se usa en polvo o en solución. Si se emplea en forma pulverulenta actúa por un mecanismo mixto fisicoquímico. La solución se prepara con 15 gr de *Sudan Black*, 1000 ml de etanol y 500 ml de agua (66)

Constituye el mejor lisocromo para revelar huellas labiales latentes en superficies porosas, tanto si se aplica en polvo como en disolución (70). En superficies no absorbentes como el cristal o la cerámica la solución de *Sudan Black* permite un revelado excelente de huellas de hasta 100 días de antigüedad (77)

3.- LAS HUELLAS LABIALES COMO PRUEBA

Hasta aquí se ha desarrollado la evolución histórica de las huellas labiales con fines de identificación, el fundamento y cómo obtener huellas legibles, para finalmente alcanzar una identidad positiva.

El objetivo es poder cotejar una huella indubitada de un sospechoso con aquella encontrada en el lugar de los hechos. De este modo se puede excluir la participación o lo contrario, es decir, relacionar a un sujeto con la escena del crimen y, por ello, convertirlo en sospechoso. En resumen, la huella labial encontrada en la escena del crimen puede ser un indicio que señale la dirección que ha de tomar la investigación. Se trataría de este modo de una prueba indiciaria.

La apreciación de las huellas labiales primero como indicio y después como prueba indiciaria y prueba preconstituida, depende, en última instancia de los tribunales; de la confianza que les merezca, de la credibilidad razonada de la misma.

En el caso de las huellas dactilares no existen dudas en este sentido. Múltiples sentencias tanto españolas como europeas, avalan la dactiloscopia, las huellas de los pulpejos de los dedos como *D.N.I. biológico* y como prueba ante los tribunales. Además, el informe dactiloscópico, constituye un medio de prueba pericial. La Jurisprudencia viene a decir que el informe dactiloscópico constituye un medio de tal importancia que, aun cuando no existan otras pruebas de cargo, sirve para incriminar al acusado (91)

Más raro es que se recurra a huellas corporales distintas para identificar al delincuente. Aunque la comunidad científica acepta que las huellas palmares, plantares, etc., en general las huellas lofoscópicas, tienen idéntico fundamento que las dactilares, no suelen darse como prueba en la resolución de los casos. Es infrecuente también que adquieran el carácter de prueba indiciaria en la escena.

Los motivos son varios, entre los que destaco dos. El más importante es la frecuencia con la que se pueden observar y aislar en el lugar del delito. Lógicamente es más frecuente obtener una huella dactilar que una palmar o de los pies. También influye el hecho de que la identificación dactiloscópica es mucho más rápida por la existencia de registros previos. Sólo existe base de datos de huellas dactilares y no del resto de las partes corporales. Hoy en día se dispone de bases de datos y programas informáticos rápidos (SAID de la Policía Nacional o el NAFIS, de los Estados Unidos) y en pocos minutos se obtiene una identificación positiva o negativa. El resto de huellas corporales requiere siempre la comparación tras la toma de huellas indubitadas del sospechoso.

Todo lo anterior justifica que la identificación policial en la práctica diaria se centre en la dactiloscopia. Pero no significa que se investigue y que, en determinados casos, se aplique la investigación a la resolución de un caso.

En este sentido y pionera en España, llama la atención y resulta esperanzadora, la Sentencia nº 3 de 2002 dictada por la Audiencia de Palencia el 22 de enero de 2002. En ella se ratifica otra del Juzgado de lo Penal en la que se condena a un hombre, gracias al estudio de la huella de la oreja izquierda. Un estudio criminalístico permitió identificar sin ningún género de dudas, al autor del robo, al cotejar la huella de la oreja izquierda dubitada (hallada en la puerta del domicilio donde se cometió el robo) con la indubitada (del sospechoso)

En esta sentencia, el Tribunal reconoce que las pruebas dactiloscópicas o antropomórficas son lícitas, puesto que no comprometen la intimidad. Además, “la Sentencia del Tribunal Supremo de 21 de septiembre de 2000, la jurisprudencia (Sentencia de 27 de abril y 20 de septiembre de 1994, 20 de enero de 1998, 20 de marzo de 1998 y 4 de septiembre de 2000) ha reconocido valor de prueba desvirtuadora de la presunción de inocencia a los informes dactiloscópicos que acredita, sin lugar a dudas, que pertenecen al acusado las huellas encontradas en el lugar de autos.” Además se expone que “con estos datos este Tribunal considera que, aunque no le consta que

esté científicamente comprobado que la huella de la oreja pueda considerarse como un medio de identificación indubitada, como así efectivamente lo es la huella dactilar o la prueba del ADN, si estima que es un elemento indiciario de que la huella encontrada pueda corresponderse con la persona cuya oreja presenta similares características y si a este elemento indiciario se le añaden otros elementos... llegamos a la conclusión de que sí se ha contado con prueba suficiente para enervar la presunción de inocencia y para dar por probada la participación del acusado en los hechos, sin que haya habido error en la valoración de la prueba”...(92)

Así pues, la aceptación de huellas corporales distintas a las dactilares como pruebas en los procedimientos judiciales, no es una extravagancia. En el año 2000, en Estados Unidos, en concreto en Illinois, se aceptó como prueba ante la Corte de Apelación, una huella labial encontrada en el lugar de los hechos. En el cotejo de esta huella con la del sospechoso se encontraron treinta puntos de coincidencia, lo cual se interpretó como identificación positiva. En este caso los expertos informaron que el método de comparación de huellas labiales posee el mismo valor que el cotejo de huellas dactilares (93)

Este hecho debe hacer pensar que pronto también las huellas labiales pueden ser admitidas y aceptadas como prueba en nuestro país. Aunque nunca se deben olvidar las limitaciones de los procedimientos e investigaciones científicas cuando se aplican a la resolución de un caso judicial, pues de lo contrario se pueden crear falsas expectativas (94)

No se puede discutir la importancia criminalística de las huellas labiales, aunque su aplicación en la resolución de un caso, dependerá de las circunstancias concretas del mismo.

OBJETIVOS

1.- Determinar la efectividad de los lisocromos para el revelado de huellas latentes sobre diferentes tipos de soportes porosos.

La efectividad de los lisocromos se ha determinado sobre pañuelos de papel y tela blanca de algodón. Sin embargo, es obvio que las características del soporte (grado de porosidad, color) pueden alterar los resultados del revelado provocando, incluso que sea imposible de ver.

Por esta razón es necesario valorar la eficacia de los reactivos sobre soportes variados. Se obtendrán huellas sobre telas de diferentes materiales y colores, así como sobre servilletas de papel también de distintos colores.

2.- Estudiar la efectividad de los reactivos sobre huellas antiguas.

Aunque lógicamente todos los reactivos serán menos efectivos en huellas más antiguas, es posible que alguno de ellos resista mejor el factor antigüedad de la huella y consiga revelarlas a tiempos más largos. Se revelarán huellas durante tiempo suficiente para determinar cuál de los reactivos es mejor en huellas antiguas.

3.- Comprobar si existen diferencias entre las huellas labiales originadas por el protector labial y el lápiz permanente (*Lipfinity*)

El lápiz *Lipfinity* es un lápiz permanente en dos fases. En primer lugar se aplica el pigmento que se halla en forma semilíquida y que se fija a la mucosa labial. Una vez transcurrido el periodo recomendado, se aplica el brillo labial, transparente y que se comercializa en forma de barra. Al igual que los protectores labiales, carece de pigmentos y en su composición existen sustancias grasas y ceras que hidratan y protegen de los factores atmosféricos. Por ello, cabe esperar que no existan grandes diferencias entre ambos productos.

4.- Comprobar si existen diferencias entre los revelados obtenidos con los lisocromos aplicados en polvo o en solución.

Los lisocromos se han usado en forma de polvo, en cuyo caso, actuarían por un mecanismo mixto físico-químico. El mecanismo de acción cuando los lisocromos se usan en forma de solución es químico, pues no interviene el depósito mecánico del revelador. Por lo cual, se debe comprobar si efectivamente existen diferencias en el revelado de las huellas, que pueda atribuirse a estos mecanismos.

5.- Determinar si los reveladores pueden interferir en un posterior estudio de ADN procedente de la huella labial.

La huella labial, igual que la dactilar, tiene un doble valor para la identificación. Por una parte por el estudio queiloscópico y, por otra, por la posibilidad de obtener ADN de la huella. Por esta razón es necesario que los reactivos que se empleen en el revelado no tengan efecto negativo sobre la extracción de ADN.

MATERIAL Y MÉTODO

El estudio se ha llevado a cabo sobre distintos tipos de soportes porosos, sobre los cuales se han realizado impresiones labiales, después de haber pintado los labios con los diferentes lápices seleccionados.

1.- MATERIAL

1.1.- LÁPICES LABIALES

Las barras de labios empleadas para las huellas latentes han sido:

Lápiz de labios *Lipfinity* de Max Factor. Que, tal y como se ha dicho anteriormente tiene dos elementos: uno líquido que da color y uno sólido que da brillo.

Protector labial estándar en barra.

1.2.- SOPORTES

Las superficies empleadas varían en composición, textura y color. Se trata de superficies sobre las cuales es probable que se halle alguna huella labial en un caso real. Las servilletas y las colillas constituyen los soportes porosos de huellas labiales más frecuentes. Las servilletas por regla general, pueden ser de papel o de tela. De ahí que se haya elegido como principales soportes porosos servilletas de papel de distintos colores y telas variadas en cuanto a su composición, textura y color. Así, los soportes empleados han sido los siguientes:

- Pañuelos blancos de papel.
- Tela blanca de algodón.
- Servilletas azules de papel.
- Servilletas rojas de papel.
- Tela roja de algodón, con trama en panal de abeja.
- Tela roja de raso.
- Tela marrón de algodón.
- Tela negra de algodón.
- Tela negra de raso.

1.3.- REACTIVOS

Se ha empleado, de una parte, reveladores pulverulentos, de acción mecánica, que constituyen reactivos clásicos de amplio uso en dactiloscopia:

- Plata Metálica (Sirchie Finger Print Laboratories)
- Rojo Drago (Electriza S.L.)
- Polvos negros (Fingerprint Black Powder, Sirchie Finger Print Laboratories)

De otra parte, se ha procedido al revelado de las impresiones mediante los siguientes lisocromos que se comercializan en forma de polvos:

- *Sudan III* (Panreac)
- *Oil Red O* (Fluka Chemika)
- *Sudan Black* (Panreac)

Por último, los lisocromos se han aplicado como solución, por lo que también se ha necesitado:

- Agua destilada.
- Etanol (Panreac)

1.4.- OTRO MATERIAL

- Pinceles de cerdas blandas, uno para cada reactivo pulverulento utilizado.
- Vasos de precipitado donde se prepara la solución de los lisocromos.
- Frascos oscuros con cuentagotas para la conservación de las soluciones de los lisocromos.
- Bandejas de vidrio para revelar las impresiones con los reveladores en forma líquida.
- Balanza de precisión (COBOS precision M-200-CS)
- Cámara fotográfica digital (SONY DSC-S70)

2.- MÉTODO

2.1.- OBTENCIÓN DE LA HUELLA LABIAL

Los pasos seguidos han consistido en:

- Aplicar el lápiz labial (protector o *Lipfinity*) sobre la parte mucosa de los labios. En el caso del *Lipfinity*, según lo dispuesto en las instrucciones del fabricante, primero se ha aplicado el color, se ha dejado secar unos segundos hasta que los labios no se han pegado al cerrarlos, y seguidamente se ha aplicado la barra de brillo labial.
- Dejar actuar el lápiz labial cinco minutos.
- Imprimir una huella labial sobre papel, con el fin de eliminar el exceso.
- Realizar cuatro impresiones mediante el contacto de los labios sobre la superficie elegida.
- Anotar la fecha y dejar el soporte en las condiciones ambientales del laboratorio hasta el día del revelado.

El proceso se ha repetido tantas veces como ha sido necesario.

2.2.- ELECCIÓN DE LA HUELLA LABIAL

Para el revelado de las huellas latentes se ha seguido únicamente un criterio cronológico; es decir, se han ido revelando huellas al azar, siempre entre aquéllas que tuvieran la misma antigüedad.

Los tiempos de espera previamente establecidos para el revelado de las huellas fueron: uno, cinco, diez, quince, veinte, treinta, cuarenta, cincuenta, sesenta, setenta, ochenta, noventa, ciento cinco, ciento quince, ciento veinticinco, ciento cincuenta, ciento sesenta, ciento setenta y ciento ochenta días.

2.3.- APLICACIÓN DE LOS REVELADORES

2.3.1.- EN POLVO

El método para revelar las huellas labiales aplicando productos sólidos en forma de polvo es el método recomendado para revelar huellas dactilares. Se espolvorea el reactivo sobre la huella latente y se deja actuar unos segundos. Se cepilla o “peina” la huella con el pincel de cerdas finas, con el fin de eliminar el exceso de revelador.

Cuando se trata de los lisocromos, el tiempo de espera tras el espolvoreado debe ser mayor, de unos minutos, puesto que se trata de reveladores mixtos fisicoquímicos, tal como se ha dicho en la introducción. El revelado es más nítido y de mejor calidad según transcurre el tiempo desde la aplicación.

Hay que tener en cuenta que un exceso de reactivo puede embadurnar el soporte de forma que el revelado puede ser positivo, pero ilegible. Es decir, permite localizar la huella labial en el soporte, pero no es posible distinguir bien el contorno ni los dibujos de la mucosa labial.

2.3.2.- EN SOLUCIÓN

2.3.2.1.- PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Se siguen las normas publicadas por Trozzi y colaboradores el año 2001 (66)

A.- SOLUCIÓN DE *SUDAN III*

Para 150 ml:

- 1,5 g de *Sudan III*.
- 100 ml de etanol.
- 50 ml de agua destilada.

Se pesa el reactivo, se deposita en un vaso de precipitado, se mide el volumen de etanol necesario y se añade al reactivo; se agita hasta que se disuelva el reactivo; a continuación se mide el volumen de agua destilada correspondiente, se añade a la solución anterior y se agita.

A continuación se vierte la solución en un frasco oscuro con cuentagotas, donde se almacenará. Se aplica una etiqueta con la fecha de preparación.

B.- SOLUCIÓN DE *OIL RED O*

- *Oil Red O*: 1,5 g.
- Etanol: 100 ml.
- Agua destilada: 50 ml

El procedimiento es el mismo que para el *Sudan III*.

C.- SOLUCIÓN DE *SUDAN BLACK*

- *Sudan Black*: 0,375 g.
- Etanol: 100 ml.
- Agua destilada: 50 ml.

El procedimiento es el mismo que para el *Sudan III*.

2.3.2.2.- APLICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Como se trata de soportes porosos, se deposita la muestra en una bandeja de vidrio y con el cuentagotas se aplica la solución hasta que la muestra quede totalmente cubierta por el líquido. Si se utiliza *Sudan III* u *Oil Red O* se mantiene sumergida durante dos minutos. Si se emplea *Sudan Black*, el tiempo se reduce a unos segundos hasta un minuto, para evitar que se tiña el soporte.

Transcurrido este tiempo se vierte el reactivo y se procede a lavar la muestra con agua corriente; se expone a un fino chorro de agua, procurando que no caiga sobre la huella.

Durante el proceso de revelado se han seguido las medidas de protección recomendadas por la Safety Data Sheets de los productos (95)

2.4.- LECTURA DEL REVELADO

Una vez procesada la huella labial se realiza la lectura de la misma; es decir, se procede a valorar si el revelado ha sido excelente, regular o malo. Para ello, hay que tener en cuenta algunos aspectos que dependen del tipo de reactivo empleado:

Cuando se han usado los reveladores físicos (Plata metálica, Polvos negros o Rojo Drago), la lectura puede ser inmediata.

Sin embargo, cuando el reactivo es cualquiera de los lisocromos en polvo, la lectura debe demorarse hasta que transcurran de cinco a diez minutos tras el peinado la huella.

Por último, cuando se han aplicado reactivos en solución, primero se debe secar el soporte y después se ha procede a valorar la calidad de la huella.

Se considera que el revelado es excelente (+++) cuando se observan perfectamente el contorno de la huella labial y los surcos del labio mucoso, tanto en el labio superior como inferior.

Un revelado bueno (++) es aquel en el que se distingue claramente el contorno de los labios, se identifica la comisura, pero no se ven todos los dibujos de los labios mucosos, sino que se observan algunos surcos. Podría decirse que se obtiene una huella parcial excelente que permite la identificación.

La calidad del revelado de la huella es mala (+) cuando sólo es posible identificar el contorno labial.

Por último, se ha considerado un revelado negativo (\emptyset) cuando no se ha visto ningún dibujo o bien cuando se obtiene una mancha que no se identifica como labios.

Como se ha dicho más arriba se ha ido revelando las impresiones realizadas, tras un periodo de espera establecido.

Si en un periodo concreto el revelado ha sido negativo con alguno de los reveladores, se ha elegido otra huella al azar y se ha repetido el revelado. El periodo siguiente se procedía de nuevo al revelado con ese mismo revelador; si daba de nuevo negativo, se daba por agotado el periodo de revelado para ese soporte y reactivo. Si daba positivo se continuaba.



Imagen 1

Huella labial con lápiz
convencional de calidad +++



Imagen 2

Huella labial con lápiz
convencional de calidad ++

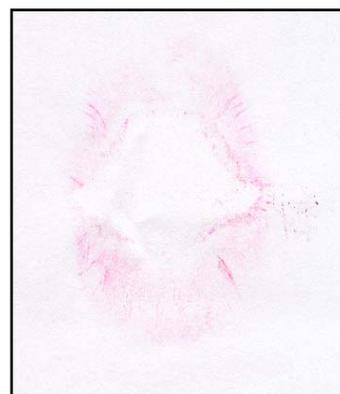


Imagen 3

Huella labial con lápiz
convencional de calidad +

2.5.- RECOGIDA DE DATOS

Para recoger todas las incidencias tras el revelado de las huellas, en los tiempos fijados se ha elaborado una ficha de trabajo. Se ha usado una por día de revelado. En las columnas, quedan reflejados los distintos soportes y en las filas los reveladores y el tipo de lápiz labial.

Ficha de recogida de datos

Fecha revelado (antigüedad)		Papel blanco	Tela blanca	Papel azul	Papel rojo	Tela roja algodón	Tela roja raso	Tela marrón algodón	Tela negra algodón	Tela negra raso
Plata Metálica	PL									
	LF									
Rojo Drago	PL									
	LF									
Polvos Negros	PL									
	LF									
S III	PL									
	LF									
ORO	PL									
	LF									
SB	PL									
	LF									
S III sol	PL									
	LF									
ORO sol	PL									
	LF									
SB sol	PL									
	LF									

PL: Protector labial

LF : Lipfinity

ORO: *Oil Red O*

SB: *Sudan Black*

SIII: *Sudan III*

ORO sol: *Oil Red O* en solución

SB sol: *Sudan Black* en solución

SIII sol: *Sudan III* en solución

RESULTADOS

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en este estudio. Las tablas reflejan una parte de ellos, ya que se han suprimido algunos de los tiempos de revelado, para facilitar su lectura. Las tablas completas se añaden al final del trabajo como anexo.

1. PAPEL BLANCO

Según se ve en la tabla 1, los reveladores clásicos dan malos resultados, con revelados de mala calidad, incluso en huellas muy recientes. De ellos, el que mejor resiste el factor tiempo es la Plata Metálica, sin embargo, el color gris plateado resalta muy poco sobre el fondo blanco. Por ello, se considera que el mejor de los reveladores clásicos es el Rojo Drago, puesto que con este revelador se obtienen resultados positivos y nítidos en huellas labiales de hasta 70 días.

No se aprecian grandes diferencias entre los lápices labiales, salvo cuando se emplean los Polvos Negros y el *Oil Red O* en polvo. En el caso de los Polvos Negros, se obtienen mejores resultados con las huellas originadas con el *Lipfinity*, con revelado de huellas de hasta 50 días; con el protector labial sólo se consiguen resultados positivos en

huellas muy recientes, de un día. Sin embargo, cuando se revelan las huellas con el *Oil Red O*, ocurre lo contrario; el tiempo de revelado se prolonga a 70 días en huellas originadas con el protector labial y sólo hasta 10 días con las huellas de *Lipfinity*.

Por otra parte, los revelados de las huellas de *Lipfinity*, son siempre más nítidos y de mayor intensidad (imágenes 1 y 2)

Existen diferencias en cuanto a la aplicación de los lisocromos en polvo o en solución. En este último caso, los tres reveladores soportan el factor tiempo y permiten revelar huellas de 180 días. Sin embargo, es con el *Sudan Black* con el que se obtienen las huellas de mejor calidad, consiguiéndose revelados buenos incluso para huellas de 170 días de antigüedad en el caso de *Lipfinity* (imagen 3)

El papel blanco utilizado tiene un borde con un dibujo (cenefa) en relieve y la superficie no es lisa, sino que tiene una trama lineal, propia del papel. Cuando la huella se encuentra en la cenefa, el relieve interfiere en la lectura del dibujo y el revelado, lógicamente, es de peor calidad.

Soporte: papel blanco



Imagen 1.- Huella de PL revelada con Sudan III en solución (180 días)



Imagen 2.- Huella de LF revelada con Sudan III en solución (180 días)

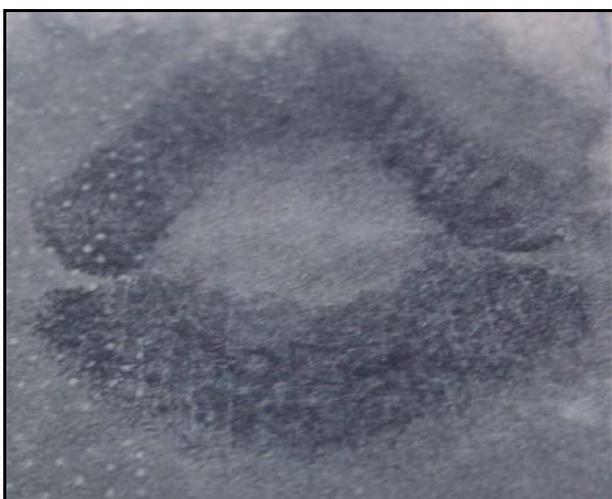


Imagen 3.- Huella de LF revelada con Sudan Black en solución (170 días)

Tabla 1.- Revelado papel blanco

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días													
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	+	+	+	+	+	+	∅							
Polvos Negros	PL	+	∅												
	LF	++	++	++	++	∅									
Plata Metálica	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S. III Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	+	+	+	+	+	+	∅							
O.R.O Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	+	+	∅											
S. Black Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	++	+	+	+	+	∅								
S. III Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	LF	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
O.R.O Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	
S. Black Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

2. TELA BLANCA DE ALGODÓN

Al igual que en el papel blanco, los reveladores clásicos dan malos resultados. Para las huellas originadas por *Lipfinity*, el Rojo Drago contrasta bien, pero la calidad del revelado es mala, permitiendo únicamente distinguir el contorno y clasificar la huella como una posible fuente de restos biológicos humanos. Los Polvos Negros presentan el problema de que al depositarlos sobre la tela quedan grumos, y al peinar la huella, empastan el soporte. Esto ocurre independientemente de la cantidad de reactivo utilizado. La Plata Metálica, al igual que en el papel blanco, no contrasta en el soporte.

Con los lisocromos no se obtienen revelados de buena calidad, pero sí que permiten revelar huellas de hasta cincuenta días de antigüedad cuando se aplican en polvo y de más días cuando se aplican en solución. De los lisocromos empleados en el estudio, el *Sudan Black* en solución es el que permite revelar las huellas más antiguas, de hasta 180 días. Además, el contorno es más nítido cuando se aplican en solución que cuando se utilizan en forma de polvo ya que se evita el posible empastamiento (imágenes 4, 5 y 6)

En general no se observan diferencias importantes en cuanto a la calidad de la huella en función del lápiz labial. Existen pequeñas variaciones en cuanto a la antigüedad de las huellas. En el caso del protector labial se obtienen revelados hasta los 150 días, mientras que en las huellas originadas con el *Lipfinity*, el periodo se prolonga un mínimo de 180 días, que es el máximo para este estudio.

Por último, como se ve en la tabla 2, existen múltiples revelados negativos en periodos intermedios (por ejemplo a los 15 días, con *Sudan III* y *Oil Red O* en solución). Al aplicar la solución de los lisocromos se observaban manchas acartonadas. Estos negativos constituyen falsos negativos, pues en periodos posteriores se ha conseguido revelar las huellas.

Soporte: tela blanca



Imagen 4.- Huella de PL revelada con O.R.O en solución (5 días)



Imagen 5.- Huella de PL revelada con Sudan Black en polvo (5 días)



Imagen 6.- Huella de LF revelada con Sudan Black en solución (5 días)

Tabla 2.- Revelado tela blanca

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días												
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+	+	+	+	+	∅							
	LF	++	++	++	++	++	∅							
Polvos Negros	PL	∅												
	LF	∅												
Plata Metálica	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	∅				
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	∅				
S. III Polvo	PL	∅												
	LF	∅												
O.R.O Polvo	PL	+	+	+	+	∅								
	LF	+	+	+	+	∅								
S. Black Polvo	PL	++	+	+	+	∅								
	LF	++	+	+	+	∅								
S. III Solución	PL	+	+	∅	+	+	+	∅						
	LF	+	+	∅	+	+	+	+	∅					
O.R.O Solución	PL	∅	+	∅	∅	+	+	+	∅	∅				
	LF	∅	+	∅	+	∅	+	+	+	∅				
S. Black Solución	PL	+	+	+	+	+	+	∅	∅	∅	+	∅		
	LF	+	+	+	+	∅	+	+	+	∅	+	+	+	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

3. PAPEL AZUL

Hay que tener en cuenta que tras la obtención de la huella en este soporte se ve una mancha, como aceitosa, que impregna el papel. Inicialmente es poco visible, posteriormente se va haciendo más evidente y de mayor tamaño, para ir desapareciendo con el paso del tiempo. A pesar de que se ve una mancha, se consideran huellas latentes puesto que requieren un procesado para poder aplicarlas a la identificación.

De los reveladores clásicos la Plata Metálica es con el que se obtienen mejores resultados; el contraste es muy bueno y la calidad también. Se obtienen revelados de buena calidad en huellas de protector labial de 125 días de antigüedad (tabla 3 del anexo II). Los Polvos Negros sólo consiguen revelados de buena calidad en huellas de un día (imagen 7)

En cuanto a los lisocromos, el *Sudan III* y el *Oil Red O* dan peor contraste que el *Sudan Black*. Cuando se aplican en forma de polvo, la calidad de los revelados es mejor que cuando se emplea la disolución. Así, se consiguen revelados excelentes en huellas de 10 días y buenos en huellas de seis meses de antigüedad con el *Sudan Black* en polvo, y de veinte días, con el *Oil Red O* en polvo (tabla 3 del anexo II). El que permite revelar huellas más antiguas es el *Sudan Black*. Llama la atención que el *Sudan III* en solución no permite revelar en este soporte las huellas originadas por el protector labial y sí las de *Lipfinity*; además este reactivo es el que peor nitidez da. Algo similar ocurre con el *Oil Red O* en solución, si bien, se consigue revelar huellas de ambos lápices labiales.

Por lo tanto, existen diferencias evidentes en función del tipo de lápiz labial, sobre todo al aplicar los lisocromos en solución. Las huellas originadas a partir de *Lipfinity* pueden revelarse incluso a los seis meses, independientemente del tipo de lisocromo empleado. Así el *Lipfinity* resiste mejor el paso del tiempo (imágenes 8 y 9). Sin embargo, los revelados de mejor calidad se obtienen con las huellas originadas con el protector labial.

Por otra parte, hay que decir que el revelado con la solución de lisocromos requiere mayor cuidado, puesto que al sumergir el soporte se separan las capas de celulosa que forman la servilleta y la huella puede deteriorarse, incluso romperse, ante una mínima manipulación. Para evitarlo se recomienda dejar secar el papel sobre la bandeja de vidrio; una vez seco el soporte, recobra la consistencia y no requiere un manejo especial.

Soporte: papel azul



Imagen 7.- Huella de LF revelada con Polvos Negros (1 día)

Imagen 8.- Huella de LF revelada con O.R.O solución (170 días)

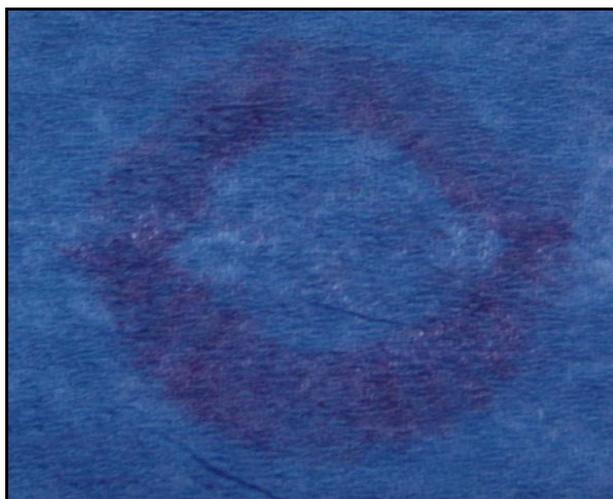


Imagen 9.- Huella de LF revelada con Sudan Black solución (170 días)

Tabla 3.- Revelado papel azul

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días												
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+	∅											
	LF	+	∅											
Polvos Negros	PL	++	∅											
	LF	++	+	+	+	+	+	∅						
Plata Metálica	PL	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+	+	+	+
	LF	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++
S. III Polvo	PL	++	+	+	+	∅								
	LF	++	+	+	+	+	+	+	∅					
O.R.O Polvo	PL	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	∅		
	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
S. Black Polvo	PL	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	LF	++	++	+	+	+	+	+	+	+	∅			
S. III Solución	PL	∅												
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O.R.O Solución	PL	++	+	∅										
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. Black Solución	PL	++	+	+	+	+	+	+	++	∅				
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

4. PAPEL ROJO

En este soporte ocurre lo mismo que en el papel azul, es decir, la huella es visible como una mancha grasa, que va desapareciendo con el tiempo, al exponerse a las condiciones ambientales de laboratorio.

De los reveladores clásicos, el único que es útil para revelar huellas labiales antiguas en este soporte, es la Plata Metálica, puesto que permite revelar huellas de hasta 125 días (tabla 4 del anexo II). El Rojo Drago no da suficiente contraste con el fondo rojo, a pesar de que este reactivo tiene en realidad un tono anaranjado.

De los lisocromos, el *Sudan Black* es el que permite revelar las huellas más antiguas (de 180 días cuando se aplica en solución) y de mejor calidad (revelados buenos a los 160 días cuando se aplica en polvo)

Las huellas de mejor calidad se obtienen con los lisocromos en polvo. Se consiguen revelados excelentes hasta los 40 días, en huellas de protector labial y con *Sudan Black*, y revelados buenos hasta los 160 días para el mismo lápiz y revelador (tabla 4 del anexo II). Sin embargo, la solución de lisocromos permite revelar huellas más antiguas, independientemente del tipo de lápiz que las origina.

Existen diferencias en función del lápiz labial. Las más evidentes se dan en el caso del *Oil Red O* y el *Sudan Black* en polvo, pues con ellos se consigue revelar huellas de protector labial de hasta 170 días, mientras que este periodo es inferior a los 115 días para las huellas de *Lipfinity*. Además, con estos reactivos el revelado también es de mejor calidad en el caso de las huellas de protector labial.

Sin embargo, cuando se aplican los lisocromos en solución ocurre que las huellas más antiguas que se consigue revelar son las originadas por el *Lipfinity*. Así, por ejemplo, con el *Sudan Black* en solución se consigue revelar huellas de hasta 160 días, si son huellas de protector labial y de un mínimo de 180 días, cuando la huella es de *Lipfinity*. Esta circunstancia se da en los tres reveladores.

Existe un problema de contraste con el *Sudan III*, ya que la huella adquiere un color rojizo, que resalta muy poco en el soporte. Este problema se acrecienta cuando se aplica una solución del reactivo, puesto que siempre existe una mínima tinción del soporte. Lo mismo ocurre si se aplica la solución de *Oil Red O*.

Soporte: papel rojo

Imagen 10.- Huella de PL revelada con Plata Metálica (90 días)



Imagen 11.- Huella de PL revelada con O.R.O en polvo (90 días)

Imagen 12.- Huella de LF revelada con Sudan Black en polvo (90 días)



Tabla 4.- Revelado papel rojo

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días													
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	+*	∅												
	LF	+*	∅												
Polvos Negros	PL	+++	∅												
	LF	+	∅												
Plata Metálica	PL	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	∅				
	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	∅				
S. III Polvo	PL	++*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅				
	LF	+++*	+*	+*	+*	+*	∅								
O.R.O Polvo	PL	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	LF	+++	+	+	+	+	+	+	∅						
S. Black Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	+	∅	
	LF	+++	+	+	+	+	+	+	+	∅					
S. III Solución	PL	+++*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅				
	LF	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅			
O.R.O Solución	PL	+++	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅				
	LF	+	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅			
S. Black Solución	PL	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

* Poco contraste

5. TELA ROJA DE ALGODÓN

De los soportes utilizados en este estudio es el que presenta una superficie más irregular. Mientras que el resto de las telas y el papel tienen una trama muy fina, con una superficie lisa al tacto, este soporte presenta una trama como en panal de abeja, con depresiones. En este soporte se han obtenido los resultados más pobres, pues son de muy mala calidad. Ninguna de las huellas reveladas permite una identificación *per se* y en huellas de más de 30 días sólo se ve el contorno y se califican como huellas válidas para ADN (excepto en las huellas de *Lipfinity* reveladas con *Sudan Black* en polvo)

De los reveladores clásicos, la Plata Metálica es con el que se han obtenido mejores resultados. Como se ha dicho, no se ven huellas de calidad, pero sí que se distingue el contorno labial perfectamente hasta los 20 días (tabla 5 del anexo II) y, a partir de esta fecha, se pierde progresivamente nitidez. El Rojo Drago no contrasta y con los Polvos Negros no se consigue revelar ni tan solo huellas recientes, de un día.

En cuanto a los lisocromos existe un problema de contraste con el *Sudan III* y el *Oil Red O*, al que cabe añadir la mala calidad del revelado debido a la trama. Por ello, el mejor lisocromo es el *Sudan Black*: en primer lugar porque contrasta bien con el fondo y en segundo, porque al aplicarlo en polvo permite revelar huellas de 180 días, independientemente del tipo de lápiz labial.

En este soporte se obtienen resultados muy diferentes en función del tipo de lápiz que ha originado la huella. Así, se consiguen revelados positivos en huellas de protector labial de una data de 180 días, mientras que en las huellas originadas por el *Lipfinity*, los resultados son negativos como máximo a los 30 días (tabla 5 del anexo

II) para todos los reactivos excepto el *Sudan Black* en polvo. Este último es el único que permite revelar huellas antiguas de *Lipfinity*.

Si no se tiene en cuenta el tipo de lápiz labial, no se ven grandes diferencias entre los lisocromos usados en forma pulverulenta y en forma de solución alcohólica, excepto en el *Sudan III* que no permite revelar huellas de más de cinco días cuando se aplica en solución.

Soporte: tela roja de algodón (con trama)

Imagen 13.- Huella de PL revelada con Sudan Black en solución (1 día)

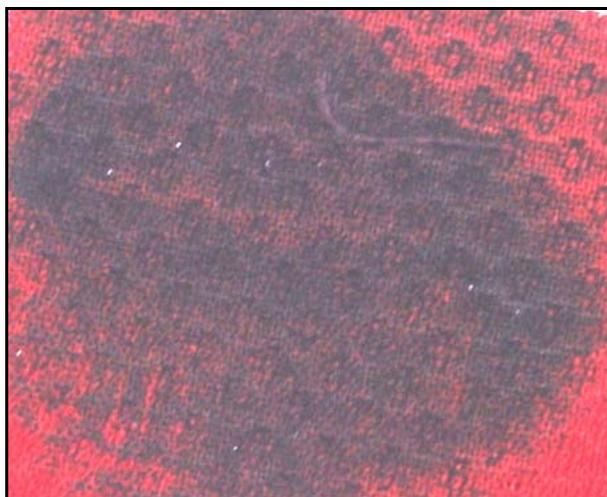


Imagen 14 .- Huella de LF revelada con Sudan Black en polvo (5 días)

Imagen 15.- Huella de PL revelada con Plata Metálica (15 días)



Tabla 5.- Revelado tela roja de algodón con dibujo

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días													
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	+	+	∅											
	LF	∅													
Polvos Negros	PL	∅													
	LF	+	∅												
Plata Metálica	PL	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	+	∅												
S. III Polvo	PL	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	++	++	++	∅										
O.R.O Polvo	PL	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	+	++	++	∅										
S. Black Polvo	PL	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
S. III Solución	PL	+	+	∅											
	LF	+	∅												
O.R.O Solución	PL	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	+	∅												
S. Black Solución	PL	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	LF	+	∅												

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

6. TELA ROJA DE RASO

Este soporte tiene una superficie brillante y lisa, con una fina trama del tejido y mantiene las huellas labiales durante mucho tiempo. Es posible ver el contorno al exponer el soporte a luz con distintos ángulos; sin embargo, se trata de huellas latentes, puesto que se deben procesar previamente a la obtención del queilograma y el estudio comparativo.

De los reveladores clásicos, la Plata Metálica (imagen 16) es el que mejor resiste el factor tiempo y permite revelados excelentes en huellas de hasta 125 días (tabla 6 anexo II). Con los Polvos Negros no se consigue revelar ninguna huella y con el Rojo Drago no se obtiene un buen contraste.

De los lisocromos, el *Sudan Black* es el que proporciona huellas más contrastadas (imágenes 17 y 18) debido a que tanto el *Sudan III* como el *Oil Red O*, tienen un color rojizo que no resalta sobre el fondo. Llama la atención que es el *Oil Red O* en polvo el lisocromo que mantiene los mejores revelados, pero sólo cuando se trata de huellas generadas con *Lipfinity*.

En general no se observan grandes diferencias entre los resultados para los lisocromos en polvo y en solución. Si que se debe señalar, sin embargo, que al usar los reactivos en solución siempre se produce una tinción del soporte, que, en el caso del *Sudan Black* es más intensa por lo que se obtiene un peor contraste que cuando se aplica en forma de polvo.

En cuanto a las diferencias en función del lápiz labial, en general, los revelados de huellas más antiguas y de mejor calidad, se consiguen con el *Lipfinity*. Así, por ejemplo, el *Sudan Black* en solución permite revelar huellas de *Lipfinity* de 180 días, mientras que sólo se consigue revelados de hasta 105 días en el caso del protector labial.

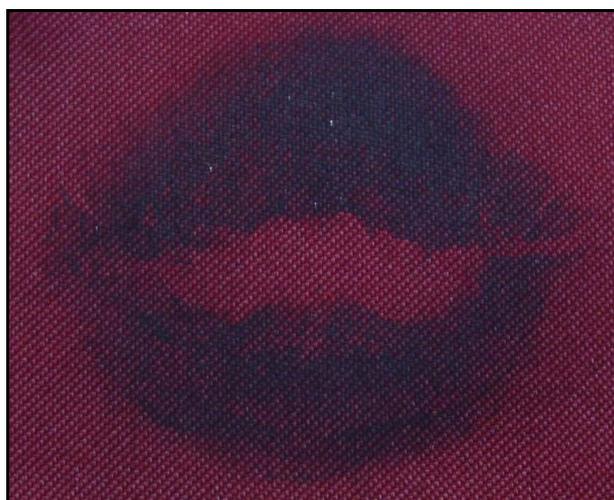
Soporte: tela roja de raso

Imagen 16.- Huella de PL revelada con Plata Metálica (90 días)



Imagen 17.- Huella de LF revelada con Sudan Black en polvo (30 días)

Imagen 18.- Huella de PL revelada con Sudan Black en polvo (30 días)



RESULTADOS

Tabla 6.- Revelado tela roja de raso

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días												
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+ **	+ **	∅										
	LF	+ *	+ *	∅										
Polvos Negros	PL	∅												
	LF	∅												
Plata Metálica	PL	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+
S. III Polvo	PL	+++*	+++*	+*	+*	∅								
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	+*	+*	+*
O.R.O Polvo	PL	++*	++*	+*	+*	∅								
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	+*
S. Black Polvo	PL	+++	+++	++	++	++	++	++	+	+	∅			
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+
S. III Solución	PL	+++*	+++*	++*	+**	∅								
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	++*	+*	+*	+*	∅
O.R.O Solución	PL	+++*	++*	++*	+*	∅								
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	++*	++*	+*	+*	+*	∅
S. Black Solución	PL	+++	++	+	+	+	+	+**	+**	∅				
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+**	+**	+**

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

7. TELA MARRÓN DE ALGODÓN

De los reveladores clásicos, el Rojo Drago es el que permite revelar huellas más antiguas, de hasta 170 días, aunque sólo en las recientes, de hasta 10 días (tabla 7 del anexo II) se observan los dibujos del labio mucoso. Con la Plata Metálica se han conseguido revelados hasta los 70 días de antigüedad. Con los Polvos Negros no es posible revelar huellas recientes.

En cuanto a los lisocromos, el *Oil Red O* y el *Sudan Black* consiguen revelar huellas de más de tres meses de antigüedad. Si bien es importante señalar que el *Oil Red O* no ofrece un buen contraste cuando se aplica en solución, por lo cual se puede afirmar que es el *Sudan Black* el mejor lisocromo en este soporte, ya que da revelados de mejor calidad en huellas antiguas (excelentes hasta los 150 días en el caso de huellas originadas por *Lipfinity*)

No existen grandes diferencias entre la aplicación de los lisocromos en polvo o en solución, excepto en el caso del *Oil Red O*. Cuando se usa en forma de polvo consigue revelar huellas de hasta 105 días, pero si se usa en forma de solución alcohólica este periodo se alarga hasta un mínimo de 180 días, aunque la huella pierde calidad y contraste y, a partir de 170 días, sólo permite clasificar la huella como válida para estudio de ADN.

Se observan algunas diferencias en función del tipo de lápiz labial. El Rojo Drago ha funcionado mejor con huellas de protector labial que de *Lipfinity* y la Plata Metálica al revés.

Los lisocromos en polvo también han dado mejores resultados con las huellas originadas por el protector labial; sin embargo, con el *Sudan Black* en solución ocurre lo contrario, ya que se consiguen revelados excelentes hasta 125 días con *Lipfinity* y hasta 70 días con protector labial (tabla 7 del anexo III)

Soporte: tela marrón de algodón

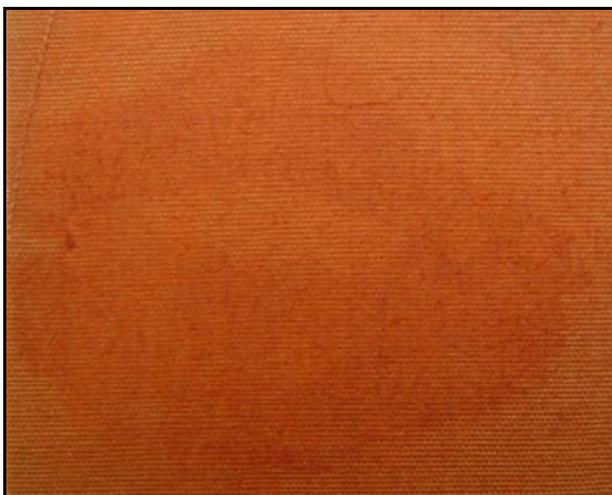


Imagen 19.- Huella de PL revelada con Rojo Drago (60 días)

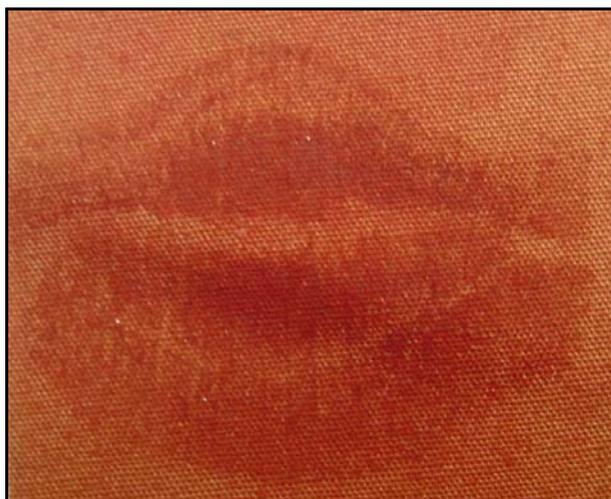


Imagen 20.- Huella de PL revelada con Sudan III en polvo (15 días)

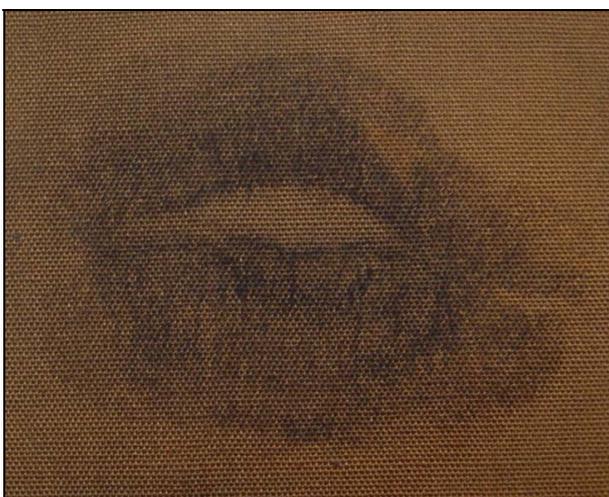


Imagen 21.- Huella de LF revelada con Sudan Black en solución (180 días)

Tabla 7.- Revelado tela marrón de algodón

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días													
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	++*	++*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	∅	
	LF	++*	+*	+*	+*	∅									
Polvos Negros	PL	∅													
	LF	∅													
Plata Metálica	PL	++*	++*	++*	+*	∅									
	LF	++*	++*	+*	+*	+*	+*	∅							
S. III Polvo	PL	+++	+++	+++	++	+	+	+	+	∅					
	LF	+++	+++	+	+	+	+	∅							
O.R.O Polvo	PL	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	∅					
	LF	+++	+++	+	+	+	+	∅							
S. Black Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+
S. III Solución	PL	+++	+++	++	++	+	+	+	+	∅					
	LF	++	++	++	++	++	∅								
O.R.O Solución	PL	+++	+++	++*	++*	++*	+*	+*	+*	+*	+*	+*	+**	+**	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++*	++*	++*	++*	++**	+**	+**	+**	
S. Black Solución	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

8. TELA NEGRA DE ALGODÓN

Con este soporte existe un problema de contraste para todos los reactivos excepto para la Plata Metálica. Del resto de reveladores, los únicos con los que se consigue algún resultado son el Rojo Drago, el *Sudan III* y el *Oil Red O*. Sin embargo, con estos últimos tan solo se han conseguido revelados positivos en huellas muy recientes (de un día) mientras que con la Plata Metálica se han obtenido revelados de gran calidad en huellas antiguas: excelentes hasta 125 días, con huellas de *Lipfinity* y buenos hasta 180 días, independientemente del lápiz que las originó.

Soporte: tela negra de algodón

Imagen 22.- Huella de LF revelada con Rojo Drago (1 día)

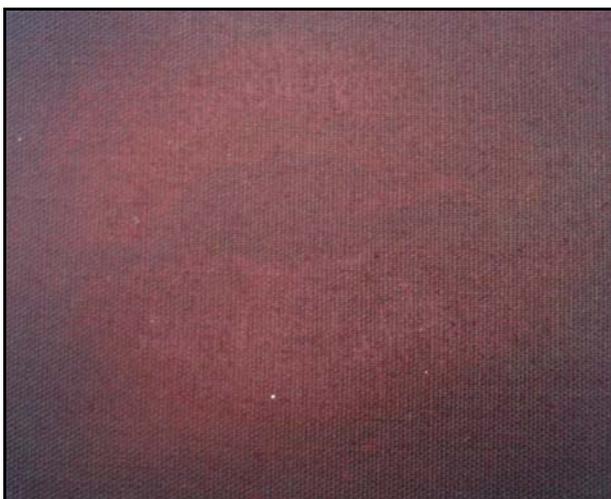


Imagen 23.- Huella de LF revelada con Sudan III en polvo (1 día)

Imagen 24.- Huella de LF revelada con Plata Metálica (160 días)



RESULTADOS

Tabla 8.- Revelado tela negra de algodón

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días												
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+*	Nc											
	LF	+*	Nc											
Polvos Negros	PL	Nc												
	LF	Nc												
Plata Metálica	PL	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++
S. III Polvo	PL	+*	Nc											
	LF	+*	Nc											
O.R.O Polvo	PL	+*	Nc											
	LF	+*	Nc											
S. Black Polvo	PL	Nc												
	LF	Nc												
S. III Solución	PL	+*	Nc											
	LF	+*	Nc											
O.R.O Solución	PL	Nc												
	LF	Nc												
S. Black Solución	PL	Nc												
	LF	Nc												

* Poco contraste

9. TELA NEGRA DE RASO

Al igual que con la tela negra de algodón el principal problema es el contraste, si bien en este caso, al tratarse de un soporte brillante, es posible ver la huella cuando se expone a luz con distintos ángulos.

En teoría los resultados deberían ser similares a los obtenidos en la tela roja de raso; sin embargo, al ser una superficie negra, los lisocromos dan peor contraste que en la tela roja. Esto supone que aunque es posible revelar huellas con una calidad excelente, es necesario un tratamiento posterior de la imagen para poder estudiarlas. Por esta razón y siguiendo los criterios que se han aplicado en este estudio se puede decir que en este caso, los lisocromos no son buenos reveladores.

En este soporte, el revelador de elección es la Plata Metálica; se consiguen revelados excelentes hasta los 40 días, independientemente del tipo de lápiz labial y hasta 60 días en el caso de huellas de *Lipfinity* (tabla 9 del anexo II)

Soporte: tela negra de raso

Imagen 25.- Huella de LF revelada con Plata Metálica (70 días)



Imagen 26.- Huella de PL revelada con Plata Metálica (115 días)

Imagen 27.- Huella de LF revelada con Plata Metálica (180 días)



Tabla 9.- Revelado tela negra de raso

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días													
		1	5	15	30	60	70	80	90	115	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	++	++	++	∅										
	LF	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	∅			
Polvos Negros	PL	Nc													
	LF	Nc													
Plata Metálica	PL	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	++	++	∅		
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	
S. III Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										
O.R.O Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										
S. Black Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										
S. III Solución	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										
O.R.O Solución	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										
S. Black Solución	PL	+++*	+++*	+++*	Nc										
	LF	+++*	+++*	+++*	Nc										

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

TABLAS RESUMEN

Tabla 10.- Número de días hasta el cuál se obtiene un revelado positivo

	Lápiz labial	Rojo Drago	Polvos negros	Plata Metálica	Sudan III	O.R.O	Sudan Black	Sudan III solución	O.R.O solución	Sudan Black solución
Papel blanco	PL	70	1	180	70	70	70	170	180	180
	LF	70	50	180	70	10	60	180	180	180
Tela blanca	PL	60	0	90	0	50	50	70	105	150
	LF	60	0	90	0	40	40	80	105	180
Papel azul	PL	1	1	180	50	150	180	0	10	90
	LF	1	80	180	80	150	115	180	180	180
Papel rojo	PL	1	1	125	125	170	170	125	125	160
	LF	1	1	125	60	80	105	150	150	180
Tela roja de algodón	PL	5	0	180	180	180	180	5	180	180
	LF	0	1	1	20	20	180	1	1	1
Tela roja de raso	PL	5	0	180	50	50	125	50	50	105
	LF	5	0	180	180	180	180	170	170	180
Tela marrón de algodón	PL	170	0	50	105	105	180	105	180	180
	LF	50	0	70	70	70	180	60	180	180
Tela negra de algodón	PL	1	Nc	180	1	1	Nc	1	Nc	Nc
	LF	1	Nc	180	1	1	Nc	1	Nc	Nc
Tela negra de raso	PL	20	Nc	160	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc
	LF	150	Nc	180	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc

PL: Protector labial
LF: Lipfinity

O.R.O: Oil Red O
Nc: mal contraste

Tabla 11.- Número de días hasta el cual se obtiene una huella legible (+++, ++)

	Lápiz labial	Rojo Drago	Polvos negros	Plata Metálica	Sudan III	O.R.O	Sudan Black	Sudan III solución	O.R.O solución	Sudan Black solución
Papel blanco	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LF	0	0	0	0	0	1	50	90	170
Tela blanca	PL	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	LF	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Papel azul	PL	0	1	125	1	20	180	0	1	1
	LF	0	1	15	1	1	5	0	0	0
Papel rojo	PL	0	1	30	1	5	160	1	1	5
	LF	0	0	1	1	1	1	0	0	0
Tela roja de algodón	PL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	LF	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Tela roja de raso	PL	0	0	10	10	5	80	20	15	5
	LF	0	0	170	150	170	125	125	125	150
Tela marrón de algodón	PL	10	0	15	30	60	105	30	60	70
	LF	1	0	10	10	10	150	60	150	180
Tela negra de algodón	PL	Nc	Nc	180	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc
	LF	Nc	Nc	180	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc
Tela negra de raso	PL	15	Nc	90	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc
	LF	50	Nc	105	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc	Nc

PL: Protector labial
LF: *Lipfinity*

O.R.O: *Oil Red O*
Nc: mal contraste

DISCUSIÓN

Llegado el momento de discutir los resultados es necesario tener en cuenta las características de la muestra con la que se ha trabajado que, como todas las relacionadas con la criminalística, presenta una gran variabilidad que no puede ser controlada por el investigador, de forma que es imposible que se puedan obtener dos muestras exactamente iguales.

Esto es así ya que en el proceso de obtención de la huella labial, a pesar de seguir las instrucciones del fabricante del lápiz aplicado, existen factores individuales tales como la hidratación labial o la presión realizada sobre el soporte, que no son reproducibles y que pueden influir en la permanencia y la calidad de la huella y el posterior revelado.

También existen factores dependientes del soporte, contaminantes, composición, etc., que pueden interferir tanto en la calidad como en la duración de la huella.

La variabilidad anterior se incrementará cuando se trabaje sobre huellas procedentes del lugar de un suceso criminal, es decir muestras reales y no de laboratorio. Todo lo anterior se explica con el

fin de que no se pierda la perspectiva ni los objetivos del presente estudio. Por ello, se debe valorar en conjunto cómo funcionan los reactivos, bien para conseguir una huella labial que pueda identificar *per se*, bien para localizar una fuente de material biológico.

1.- EFECTIVIDAD DE LOS REACTIVOS EN LOS SOPORTES POROSOS

De los resultados que se han expuesto en el apartado anterior se puede deducir lo siguiente:

Se observa que existen importantes diferencias de efectividad entre los distintos reveladores mecánicos. Así se ha comprobado que el Polvo Negro no es útil para el revelado en ningún caso. Con el Rojo Drago se consiguen revelados, aunque no de muy buena calidad, sobre soportes de color claro. Por el contrario, la Plata Metálica ha permitido obtener huellas en todos los soportes utilizados, aunque no ha ofrecido un contraste adecuado en el papel y en la tela de color blanco. En general, cuando la huella se encuentra sobre un soporte poroso de color vivo, oscuro o con la superficie brillante, la plata da buen contraste y calidad de las huellas reveladas. Su efectividad (sensibilidad y posibilidad de revelar huellas antiguas) es similar a la que se obtiene con los lisocromos. Los mejores resultados se han conseguido sobre la tela negra de algodón, por lo cual se considera que es el reactivo de elección en los soportes negros.

En los soportes porosos que tienen una superficie irregular, que en este estudio están representados por la tela roja de algodón, sólo el *Sudan Black* en polvo consigue revelados de buena calidad y únicamente en huellas recientes.

En las telas de raso, que tienen una superficie brillante, los revelados son de mejor calidad, con posibilidad de obtener huellas legibles con los lisocromos en solución y con la Plata Metálica.

En este sentido cabe indicar que en las telas negras del estudio, tras aplicar los lisocromos en solución y comprobar que no

había contraste, se ha ensayado la aplicación de la Plata Metálica. De este modo se ha conseguido ver la huella labial. Este resultado sugiere la posibilidad de diseñar esquemas de revelado de huellas labiales siguiendo un orden adecuado de reactivos, de la misma forma que se propuso para el caso de las huellas dactilares latentes (68)

Los lisocromos son efectivos ya que funcionan bien en todos los soportes, excepto en aquellos cuyas características de color no permiten que haya un buen contraste. De los tres lisocromos seleccionados para este estudio el *Sudan III* es el que resulta menos eficaz. Esto se puede explicar por la distinta estructura química y la diferente textura del reactivo. Se ha comprobado que el *Sudan III* en polvo es el que más empasta la huella, ya que forma grumos que se fijan al soporte, de forma que el revelado es menos nítido.

Por otra parte, de los lisocromos empleados en este estudio, el que más difiere del resto, en cuanto a su estructura química, es el *Sudan Black*. Este es uno de los factores que puede condicionar una mejor fijación a las grasas presentes en los lápices labiales utilizados y explicar los mejores resultados obtenidos con este reactivo.

Por lo expuesto anteriormente, se considera que el *Sudan Black* es el reactivo químico de elección para revelar huellas labiales latentes sobre cualquier superficie porosa, excepto en las de color oscuro.

Por último, los lisocromos tienen la ventaja añadida, sobre los reveladores de tipo físico, excepto la Plata Metálica, de que el revelado de la huella persiste a lo largo del tiempo. Aunque se puede observar cambios en el color no se pierde calidad del revelado. Esto se ha comprobado durante un tiempo superior a ocho meses.

2.- EFECTIVIDAD DE LOS REACTIVOS SOBRE HUELLAS ANTIGUAS

El estudio conjunto de los resultados muestra que los reveladores más resistentes al factor tiempo son la Plata Metálica, el *Oil*

Red O y el *Sudan Black*, pues con todos ellos se ha conseguido revelar huellas de una data superior a los 90 días.

La elección de unos u otros depende en gran medida del soporte: composición y color. Por ejemplo, con la Plata Metálica se consiguen revelados excelentes y buenos en huellas de más de 180 días sobre tela negra de algodón.

De los lisocromos seleccionados para este estudio, el *Sudan Black* es el que mejor soporta el factor antigüedad de la huella, pues con este reactivo se consiguen revelar las huellas más antiguas en todos los soportes excepto las telas negras, por un problema de contraste.

Si se comparan los resultados obtenidos por el *Sudan Black* con los correspondientes a la Plata Metálica se observa que en las telas de algodón los resultados son mejores para el primero mientras que sobre las telas de raso, las huellas más antiguas se consiguen revelar con la Plata Metálica. Cuando se estudia el soporte papel, el resultado es similar en ambos reveladores.

3.- ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LOS LÁPICES LABIALES

En el presente estudio se han utilizado dos lápices labiales distintos con el objetivo de valorar las posibles diferencias en el revelado debidas a su composición. Naturalmente existen en el mercado multitud de productos de este tipo con pequeñas variaciones en sus componentes por lo que los resultados obtenidos se deben tomar como orientativos y dirigidos especialmente a distinguir entre dos grandes grupos de lápices labiales: los permanentes y los protectores.

Es importante valorar si existen diferencias, porque el uso en la población de estos lápices es diferente. El *Lipfinity*, está dirigido principalmente al sector femenino y adulto de la población. Aunque también maquillan sus labios los actores, presentadores, modelos masculinos y otros profesionales del espectáculo. Sin embargo, el uso de protectores labiales está ampliamente extendido entre la población,

independientemente del sexo y la edad. Se aplican a niños, adultos, ancianos, deportistas, etc. con el fin de hidratar y evitar lesiones (fisura, descamación, etc.). Si existen diferencias importantes, se debe conocer cuál es el mejor revelador para cada tipo de lápiz.

El análisis de los resultados que derivan del revelado con lisocromos, indica que, en general, las huellas procedentes del lápiz *Lipfinity* resisten mejor el paso del tiempo, sin embargo los revelados que se obtienen a partir de huellas formadas con protector labial son de mejor calidad.

Además llama la atención que los revelados difieren en función de la forma en que se ha aplicado el reactivo. Según se aprecia en las tablas y de forma general, cuando los lisocromos se aplican en solución, se obtienen mejores resultados con el *Lipfinity* que con el protector labial, sin embargo, en polvo, los revelados son más duraderos y de mejor calidad en el caso de las huellas generadas por el protector labial. Esto puede explicarse por la distinta composición química de los lápices labiales. El etanol empleado como solvente, puede alterar algunos componentes solubles dando un revelado más sensible, pero de peor calidad en el caso del *Lipfinity*.

4.- LISOCROMOS EN POLVO-LISOCROMOS EN SOLUCIÓN

El revelado de huellas mediante reactivos químicos en forma de polvo, se consigue con un mecanismo mixto físico-químico, pues el polvo se deposita sobre la superficie, se adhiere a las partículas que conforman el dibujo de la huella y además, reaccionan con dichos componentes.

Cuando se emplea una solución, el mecanismo físico no actúa, pues no existe depósito mecánico del reactivo en la superficie.

Según se puede comprobar en las tablas resumen no se puede afirmar de forma general que alguno de los dos mecanismos sea mejor o peor que el otro.

En los soportes papel blanco y tela blanca, el uso de los lisocromos en solución consigue revelados de huellas más antiguas y de mejor calidad. Cuando la superficie no es lisa (tela roja de algodón), los resultados son similares, incluso mejores para el reactivo en solución, en función del lápiz labial.

En general, el *Sudan Black* en solución es el reactivo que ha conseguido revelar las huellas más antiguas, mientras que la aplicación en polvo ha permitido una mejor calidad. Este hecho hace pensar que ante una huella deteriorada, antigua, el efecto de peinado de la huella, tras la aplicación del reactivo, puede deteriorar los restos del lápiz, y perder calidad; sin embargo, la dilución, al evitar ese factor mecánico preserva los restos del lápiz labial.

Por último, tal y como se ha dicho al tratar las diferencias entre los lápices labiales, los lisocromos en solución permiten unos revelados mejores y en huellas más antiguas cuando éstas se forman con el *Lipfinity*.

5.- POSIBLES INTERFERENCIAS DE LOS REACTIVOS EN UN ESTUDIO DE ADN

Muchos de los revelados obtenidos han sido de mala calidad; en determinadas huellas antiguas, el contorno era tan débil, que se han clasificado como huellas válidas para un estudio de ADN. Esta circunstancia dota a las huellas labiales latentes de un doble valor en identificación. Cuando no sea posible obtener un queilograma, puede que existan indicios biológicos en cantidad suficiente para obtener un perfil genético. Por este motivo los reveladores utilizados, tanto en el lugar de los hechos como en el laboratorio no deben influir en un posterior estudio genético.

Se han publicado artículos que evalúan el efecto de determinados reactivos en análisis posteriores, así, por ejemplo, el luminol, que se usa en la búsqueda de manchas de sangre, no interfiere en el posterior estudio de ADN (96, 97). Otros reactivos utilizados para

el revelado de huellas dactilares como por ejemplo DFO (98), cianocrilato (99) y polvos magnéticos (100) ya han sido testados y se ha determinado su no interferencia en el análisis de ADN por PCR. Aunque otros estudios indican que una exposición prolongada al reactivo si que puede ser perjudicial (101)

Hace algún tiempo se obtuvo ADN de huellas dactilares (102), pero recientemente y coincidiendo con el desarrollo de este trabajo se ha publicado la obtención de ADN a partir de huellas labiales latentes sobre superficies porosas, reveladas con *Sudan Black* (103). Como dicen los autores de dicho trabajo, se trata de un estudio sobre huellas de laboratorio, recientes y de buena calidad. En estas circunstancias puede que el reactivo no interfiera en la extracción, pero que sí lo haga cuando la huella sea más antigua o esté estropeada.

Por este motivo y basado en la bibliografía revisada (99, 100), se diseñó un experimento inicial para valorar la posible interferencia de los reactivos químicos, en especial del *Sudan Black*, puesto que es el lisocromo de elección en este estudio. El diseño y resultados de este experimento se añaden como anexo; pero cabe indicar que los primeros resultados indican que el *Sudan Black* no impide ni interfiere en la extracción de ADN, en su calidad ni cantidad.

Es necesario reiterar que las pruebas realizadas son pruebas preliminares que orientan sobre el comportamiento del reactivo sobre las pruebas de ADN y, aunque en principio todo indica que no interfiere, la investigación continúa y queda mucho trabajo por hacer hasta que se pueda afirmar que el *Sudan Black* puede utilizarse tanto en el lugar de los hechos como en el laboratorio, sobre huellas latentes recientes y antiguas, sin miedo a alterar el posible vestigio biológico que contenga.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La diferente composición de las huellas labiales con respecto a las dactilares, hace necesario el desarrollo de reactivos específicos para su revelado.

SEGUNDA

El estudio de un número suficiente de muestras sobre la mayor cantidad de soportes posible, ha permitido conocer aquellos reactivos más efectivos y adecuados a cada caso.

TERCERA

A la hora de revelar una huella de la que se desconoce la antigüedad y el estado de conservación, se deberá optar por el reactivo que en principio ofrezca más garantías de obtener un revelado de calidad.

CUARTA

La textura y color del soporte son determinantes en el momento de seleccionar el reactivo para el revelado.

QUINTA

Los lisocromos forman un grupo de reactivos útiles para el revelado de huellas labiales latentes tanto recientes como antiguas, sobre distintos soportes.

SEXTA

Con la única limitación de la impuesta por el color del soporte, el *Sudan Black* es el reactivo que, en las condiciones de este estudio, resulta más eficaz para el revelado de huellas labiales latentes.

SÉPTIMA

La posibilidad de obtener ADN de una huella labial revelada con *Sudan Black* supone un factor a favor de su uso en este tipo de muestras.

OCTAVA

Al igual que se ha descrito para huellas dactilares, el uso de reveladores de forma secuencial puede ser muy útil también en el caso de huellas labiales latentes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lorente JA, Lorente M. El ADN y la identificación en la investigación criminal y en la paternidad biológica. Comares. Granada, 1995.
2. Gisbert JA. Medicina Legal. En Gisbert Calabuig JA, Medicina Legal y Toxicología 5ª ed. Masson. Barcelona, 1998. pp 3-7.
3. Gisbert JA. La Medicina legal al final del siglo XX. Trabajos aportados al ciclo de conferencias sobre la Medicina al final del siglo XX. Real Academia de Medicina de la Comunidad Valenciana. Valencia, 1999.
4. Villanueva E. Los indicios en Medicina Legal. En Gisbert JA, Medicina Legal y Toxicología 5ª ed. Masson. Barcelona, 1998. pp 1103-1128.
5. Correa AI. Identificación forense. Trillas. Méjico, 1990.

6. Verdú FA. ¿Qué dice el Forense? Una curiosa sinopsis de ciertas quisicosas, peculiaridades y técnicas de la medicina legal y forense. Comares. Granada, 2002.
 7. Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española 21ª ed. Espasa Calpe. Madrid, 1992.
 8. Villanueva E, Castilla J. Identificación del sujeto vivo en Medicina Legal. En Gisbert JA, Medicina Legal y Toxicología 5ª ed. Masson. Barcelona, 1998. pp 1131-1141.
 9. Alva M, Núñez A. Atlas de medicina forense. Trillas. México, 1984.
 10. Ortiz F. La identificación dactiloscópica. Estudio de Policiología y de Derecho Público. Daniel Jorro Ed. Madrid, 1916.
 11. Vargas E. Medicina Forense y Deontología médica. Ciencias forenses para médicos y abogados. Trillas. México, 1991.
 12. Thoinot L. Tratado de Medicinal Legal. Salvat. Barcelona, 1916.
 13. Beaven C. Huellas dactilares. Los orígenes de la dactiloscopia y de la ciencia de la identificación criminal. Alba Editorial s.l.u. Barcelona, 2003.
 14. Lorente JA et al. Identification of Missing Persons: The Spanish “Phoenix” Program. Croatian Medical Journal Forensic Sciences 2001; 42(3):267-270.
 15. Antón F, de Luis JV. Policía Científica 3ª ed. Tirant lo Blanch. Valencia, 1998.
 16. Giagnorio RD. Impresiones dactilares. Escenario del delito, estadísticas. Buenos Aires, Argentina.
- <http://www.diariojudicial.com> (Consultado el 24 de abril de 2002)

17. Lubian y Arias R. Dactiloscopia. Instituto Editorial Reus. Madrid, 1975.
18. Álvarez M. Avances cosméticos y Criminalística. La queiloscopya de huellas generadas por lápices de labios permanentes. Tesis Doctoral. Universitat de València E.G., 1999.
19. Álvarez M, Miquel M, Castelló A, Verdú FA. Persistent lipsticks and their lip prints: new hidden evidence at the crime scene. *Forensic Science International* 2000; 112:41-47.
20. Smyth F. Causa de muerte. La historia de la ciencia forense, Planeta. Barcelona, 1980.
21. Correa AI. Estomatología forense. Trillas. México, 1990.
22. <http://www.infi-pos.com/hp/ebend/criscene/lipprints.html> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
23. Kasprzak J. Cheiloscopy. En *Encyclopedia of Forensic Sciences*. Academic Press, 2000. pp 358-362.
<http://apresslp.gvpi.net/apforsci/lpext.dll?f=templates&fn=main-hit-h.htm&2.0> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
24. Nossintchouk RM. Manuel d'odontologie médico-légale. Masson. Paris, 1991.
25. Álvarez FJ. La boca y sus posibilidades identificativas. *Revista de la Escuela de Seguridad Pública de Andalucía*. 88:6-9.
26. Veloso de França G. Medicina legal. Guanabara Koogman. Río de Janeiro, 2001.
27. Moore KL. Anatomía con orientación clínica 3ª ed. Panamericana. Madrid, 1993.
28. Figún ME, Garino RR. Anatomía odontológica funcional y aplicada 2ª ed. El Ateneo. Buenos Aires, 1988.

-
29. Pérez de Barradas J. Manual de Antropología. Cultura clásica y moderna. Madrid, 1946.
 30. Maura I, Flores S. Esquemas clínico-visuales en patología bucal. Doyma. Barcelona, 1987.
 31. Shaffer WG, Levy BM. Tratado de Patología Bucal. Interamericana. Méjico, 1986.
 32. Diccionario terminológico de Ciencias Médicas 12^a ed. Salvat. Barcelona, 1985.
 33. http://www.infocompu.com/adolfo_arthur/_queilitis_a.htm (Consultado el 15 de mayo de 2002)
 34. <http://www.odontocat.com/patoralcand.htm> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
 35. Seoane J, Vázquez J, Cazenave A, De la Cruz A, Argila F. Queilitis angular maligna. Acta Otorrinolaringol. Esp. 1996; 47(4):325-327.
 36. Mejina MJ, Hernández V, González V. Manual de Cirugía Plástica.
<http://www.secpre.org/documentos%20manual.html> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
 37. Zaballos D et al. Manifestaciones cutáneas de la enfermedad inflamatoria intestinal. Medicina General 2002; 42:188-197.
 38. Van der Waal RI, Schulten EA, van de Scheur MR, Wauters IM, Starink TM. Cheilitis granulomatosa Int. J. Dermatol. 2002; 41(4):225-229.
 39. Bianchi CA, Garcia A, Stringa O: Manifestaciones cutáneas en el síndrome de malabsorción. Med. Cutan. Ibero Lat. Am. 1984; 12(3):227-235.

40. Quintana JC. Manifestaciones clínicas bucales detectadas en pacientes con giardiasis. *Rev. Cubana Estomatol.* 1997; 34(2):80-83.

<http://www.odontored.cl/armanife.htm> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
41. Reverte JM. *Antropología Médica I*. Rueda. Madrid, 1981.
42. Moya V, Roldán B, Sánchez JA. *Odontología Legal y Forense*. Masson. Barcelona, 1994.
43. Beals RL, Hoijer H. *Introducción a la Antropología*. Aguilar. Madrid, 1972.
44. Feik SA, Glover JE: Growth of children's faces. In Clement JG, Rauson DL. *Craniofacial Identification in Forensic Medicine*. Arnold. N.Y., 1998.
45. Neave R: Age changes to the faces in Adulthood. In Clement JG, Rauson DL. *Craniofacial Identification in Forensic Medicine*. Arnold. N.Y., 1998.
46. Denes Z. Lips and labial region in old age. *Z.F.A.* 1982; 37(4):281-286.
47. Sivapathasundharam B, Prakash PA, Sivakumar G. Lip prints (cheiloscopy). *Indian J. Dent. Res.* 2001; 12(4):234-237.
48. Villalaín JD. Identificación queiloscópica. *Estudios de Ciencia Policial* 1996; 34:155-165.
49. Álvarez M, Miquel M, Castelló A, Negre MC, Verdú FA. Estudio de la inmutabilidad en las huellas labiales. Comunicación presentada en el II Congreso Ibérico de Medicina Legal. Murcia, 2003.
50. Hirth L, Göttsche H, Goedde HW. Lippenfurchen- Variabilität und Genetic. *Humangenetik* 1975; 30:47-62.
51. Knight B. *Forensic Pathology* 2^a ed. Arnold. London, 1996.

52. Whittaker DK, Mc Donald DG. A Colour Atlas of Forensic Dentistry. Wolfe Medical Publications L.t.d. London, 1989.
53. <http://www.nwtlabs.net/hp/ebend/criscene/lipprints.html>
54. Ball J. The Current status of lip prints and their use for identification. J. Forensic Odontostomatol. 2002; 20(2):43-46.
55. Svensson A, Wendel O. Métodos modernos de investigación criminal. AHR. Barcelona, 1956.
56. Marí AM dir. Curso profesional de belleza, estética y cosmetología. Océano. Barcelona, 1986.
57. Infante M. Rojo de labios en la corte del faraón.
<http://estarguapa.com/belleza/maquillaje/labios/historialabial.html> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
58. Hidalgo R. Història del maquillatge. Avui. 21 de septiembre de 1997.
59. Wilkinson JB, Moore RJ. Cosmetología de Harry. Díaz de Santos. Madrid, 1990.
60. Prieto L. El maquillaje dermatológico.
http://www.starmedia.saludalia.com/starmedia/vivir_sano/doc/cuidado_piel/doc/maquillaje_dermatologico2.htm (Consultado el 22 de mayo de 2002)
61. Mateu J. Toxicología médica. Productos de uso doméstico. Mordeduras y picaduras. Toxicología vegetal. Tratamiento general de las intoxicaciones. Doyma. Barcelona, 1994.
62. López JC: Cosméticos en España y sus intoxicaciones.
<http://www.avituallamiento.com/quackwatch/temario/opinion/cosméticos/htm> (Consultado el 22 de mayo de 2002)
63. Ehara Y, Marumo Y. Identification of lipstick smears by fluorescence observation and purge-and-trap gas chromatography. Forensic Sci. Int. 1998; 96:1-10.

64. <http://www.colorado.edu/outreach/BSI/pdfs> (Consultado el 29 de octubre de 2003)
65. Desiderio C, Marra C, Fanali S. Quantitative analysis of synthetic dyes in lipstick by micellar electrokinetic capillary chromatography. *Electrophoresis* 1998; 19(8-9):1478-1483.
66. Trozzi TA, Schwartz RL, Hollars ML. Processing Guide for Developing Latent Prints, *Forensic Science Communications*, Jan 2001; (3) 1 Disponible en <http://www.fbi.gov>
67. Townley L, Ede R. *Forensic Practice in Criminal Cases*. The Law Society. London, 2004.
68. Kent T. Ed. *Manual of Fingerprint Development Techniques*. 2nd ed. PSDB. Home Office U.K. Sandridge, 1998.
69. Sánchez JA. Identificación en el sujeto vivo y en el cadáver. En Casas JD, Rodríguez MS dir. *Manual de Medicina Legal y Forense*. Colex. Madrid, 2000.
70. Castelló A, Álvarez M, Miquel M, Verdú FA. Long-lasting Lipsticks and Latent Prints. *Forensic Science Communications* April 2002; 4 (2). Disponible en <http://www.fbi.gov/hq/lab/fsc/current/verdu.htm>
71. Lopes J. Reveladores de impressões Papilares. (Consultado el 22 de mayo de 2002)
<http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/2909/page10.html>
72. Almog J. Fingerprint Development by Ninhidrin and Its Analogues. In Lee HC, Gaensslen RE, *Advances in Fingerprint Technology*. CRC Press. London, 2001. pp 177-200.
73. Saferstein R. *Criminalistics. An Introduction to Forensic Science* 5^a ed. Prentice Hall. New Jersey, 1995.
74. Zonderman J. *Laboratorio de Criminalística*. Limusa. México, 1993.

-
75. Fisher BAJ. Edit. Techniques of Crime Scene investigation 5^a ed. Elsevier. New York, 1992.
 76. Latent Print Examinations en Handbook of Forensic Services, 1999. <http://www.fbi.gov>
 77. Castelló A, Álvarez M, Miquel M, Negre MC, Verdú FA. Criminalística: aplicación de lisocromos en el revelado de huellas labiales latentes sobre superficies no porosas. Comunicación presentada en las IX Jornadas de la Sociedad Española de Medicina Legal. Madrid, 2001.
 78. http://www.rsc.org/lap/education/eic/2002/sodhi_jul02.htm(Consultado el 20 de diciembre de 2003)
 79. http://www.apstatepolice.org/html/units_fingerprints.htm (Consultado el 20 de diciembre de 2003)
 80. http://www.gobcan.es/medioambiente/biodiversidad/ceplam/vidas_ilvestre/especies/drago.html (Consultado el 28 de mayo de 2002)
 81. <http://www.gobcan.es/medioambiente/revista/1996/3/96> (Consultado el 28 de mayo de 2003)
 82. Álvarez FJ. Diccionario de Criminalística. Los secretos de las investigaciones de la Policía Científica. Planeta. Barcelona, 2003.
 83. <http://www.faurotinc.com/chem.html> (Consultado el 5 de junio de 2002)
 84. Castelló A, Álvarez M, Negre MC, Verdú FA. Revelado de huellas labiales invisibles con reactivos fluorescentes. Cuadernos de Medicina Forense 2003; (34):43-47.
 85. Castelló A, Álvarez M, Verdú FA. More light at crime scene: Fluorecent dyes and latent prints. Coloration Technology. Aceptado.

86. Castelló A, Álvarez M, Verdú FA. A new chemical aid for Criminal Investigation: Dyes and latent prints. *Coloration Technology* 2002; 6:316-318.
87. Almog J, Cohen Y, Azoury M, Hahn TR: Genipin a novel fingerprint reagent with colorimetric and fluorogenic activity. *J. Forensic Sci.* Mar 2004; 49(2):255-257.
88. Stain Theory Lysochromes
<http://members.pgonline.com/~bryand/theory/lysochrm.htm>
(Consultado el 16 de enero de 2002)
89. Structure and Colour in Dyes
<http://members.netbistro.com/~bryand/dyes/dyescolor.htm>
(Consultado el 30 de octubre de 2001)
90. Forensic Pathology. Disponible en
<http://www.medlib.ned.utah.edu/WebPath>
91. De Diego LA. La identificación del delincuente a través de las huellas dactilares: la prueba dactiloscópica. Tecnos. Madrid, 1992.
92. Sentencia nº 3 de 2002 pronunciada por la Audiencia de Palencia el 22 de enero de 2002.
93. Coppage CC. The Revolution of the Admissibility of Scientific evidence with print identification evidence as model. *Americal Journal of Trial Advocacy.* 2001; 24:609. Disponible en
http://www.law-forensic.com/print_id_model.htm
94. Verdú FA, Castelló A. Avances científicos frente a exigencias de la Justicia. *Revista Española de Medicina Legal* XXII (84-85):5-9.
95. Safety Data Sheet. Merck Schuchardt, 1998.

-
96. Gross AM et al. The effect of Luminol on presumptive tests and DNA analysis using the polymerase chain reaction. *J. Forensic Sci.* 1999; 44(4):837-840.
 97. Della Manna A, Montpetit S. A novel approach to obtaining reliable PCR results from Luminol treated bloodstains. *J. Forensic Sci.* 2000; 45(4):886-890.
 98. Zamir A, Oz C, Geller B. Threat Mail and Forensic Science: DNA profiling from items of evidence after treatment with DFO. *J. Forensic Sci.* 2000; 45(2):445-446.
 99. Von Wurmb N, Meissner D, Wegener R. Influence of cyanoacrylate on the efficiency of forensic PCRs. *Forensic Sci. Int.* 2001; 124:11-16.
 100. Schulz MM, Reichert W. Archived or directly swabbed latent fingerprints as a DNA source for STR typing. *Forensic Sci. Int.* 2002; 127:128-130.
 101. Fregeau CJ, Germain O, Fourney RM. Fingerprint enhancement revisited and the effects of blood enhancement chemicals on subsequent profiler Plus fluorescent short tandem repeat DNA analysis of fresh and aged fingerprints. *J. Forensic Sci.* 2000 Mar; 45(2):354-380.
 102. Van Oorschot RAH, Jones MK. DNA fingerprints from fingerprints. *Nature* 1997; 387:767.
 103. Castelló A, Álvarez M, Verdú FA. Just lip prints? No: there could be something else. *FASEB* april 2004; 18:615-616.

ANEXOS

Rollo nº6/02
Procedimiento Abreviado nº1664/00
Juzgado de lo Penal de Palencia

Este Tribunal compuesto por los Sres. Magistrados que se indican al margen, ha pronunciado

EN NOMBRE DEL REY

La siguiente:

SENTENCIA NÚMERO TRES

SEÑORES DEL TRIBUNAL

Ilmo. Sr. Presidente
Don Gabriel Coullaut Ariño
Ilmos. Sres. Magistrados
Don Ángel-Santiago Martínez García
Don Mauricio Bugidos San José

En la ciudad de Palencia, a 22 de enero de 2.002

Visto ante esta Audiencia Provincia el presente Recurso de Apelación nº 6/02, interpuesto a nombre de _____, representado por el Procurador Don Jesús Rebolledo Amor y defendido por la Letrada Doña Sonia Martín Carrasquilla, contra la Sentencia dictada por el Juzgado de lo Penal de Palencia de fecha 19 de noviembre de 2.001, en el Procedimiento Abreviado nº 1.664/00 del Juzgado de Instrucción nº 4 de Palencia, Rollo del Juzgado de lo Penal nº 331/01, seguido por un delito de robo con fuerza en las cosas, habiendo sido parte apelada el Ministerio Fiscal; siendo Ponente el Ilmo. Sr. Magistrado Don Ángel-Santiago Martínez García.

ANTECEDENTES DE HECHO

PRIMERO.- El Juzgado de lo Penal de Palencia, con fecha de 19 de noviembre de 2.001 dictó Sentencia en la causa indicada, pronunciando el siguiente Fallo: "Que debo condenar y condeno a _____, como autor penalmente responsable de un delito de robo con fuerza en las cosas en casa habitada, ya definido, sin la concurrencia de circunstancias modificativas de la responsabilidad criminal, a la pena de 2 años y 6 meses de prisión con la accesoria de inhabilitación especial para el derecho de sufragio pasivo durante el tiempo de condena, debiendo asimismo abonar las costas procesales. Habiendo de indemnizar a _____ en la cantidad de 250.000 pesetas por los efectos sustraídos y en 89.000 pesetas + IVA en concepto de desperfectos".

SEGUNDO.- En los antecedentes de hecho de la Sentencia anteriormente indicada se relatan los hechos que el Juez "a quo" estima probados y se recogen en las conclusiones definitivas formuladas por las partes, antecedentes que se aceptan de manera expresa por la presente Sentencia.

TERCERO.- Contra dicha Sentencia interpuso Recurso de Apelación al amparo de lo dispuesto en el artículo 795 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, solicitando la revocación de la Sentencia apelada y que se dicte otra de acuerdo con sus conclusiones definitivas, mientras que el Ministerio Fiscal interesó la desestimación del recurso y la confirmación de la resolución recurrida por ser ajustada a derecho.

SE ACEPTAN los Fundamentos de Derecho de la resolución recurrida, en tanto no se opongan a los de la presente resolución.

FUNDAMENTOS DE DERECHO

PRIMERO.- Lo único que se discute en el recurso es la autoría del acusado en los hechos que se le imputan y por los que viene condenado.

Los elementos probatorios tenidos en cuenta en la Sentencia recurrida para tener por probada la participación del acusado en los hechos son los siguientes:

- Existe un informe criminalístico emitido por la Policía Científica por virtud del cual se afirma que fue encontrada una huella de la oreja izquierda del acusado asentada en el tercio superior izquierdo de la cara externa de la puerta de acceso al domicilio donde se cometió el robo, huella que fue revelada durante la inspección ocular realizada en el mismo día en que se cometieron los hechos.
- De este dato se concluye la presencia del acusado en el lugar de los hechos, y de haber escuchado en la puerta (para comprobar si había alguien en su interior) a pesar de haber negado su presencia en Palencia, manteniendo que nunca había estado en esta ciudad.
- El acusado fue detenido en la ciudad de Valladolid el mismo día 15 de diciembre de 2000, sobre las 16 horas junto a otras dos personas de su misma nacionalidad colombiana mientras cometían un robo en una vivienda, siendo el mismo "modus operandi" que el utilizado para cometer el robo aquí enjuiciado.
- El acusado se había desplazado desde Madrid, ciudad en la que reside.

- Las ciudades de Palencia y Valladolid están muy próximas, habiendo tenido tiempo suficiente para cometer el robo que aquí se enjuicia en Palencia a las 12,30 horas, y el robo que se enjuicia en Valladolid a las 16 horas.

SEGUNDO.- Las inspecciones corporales, entre las que se incluyen cualquier género de reconocimiento del cuerpo humano, van dirigidas a la determinación del imputado, y entre ellas está la diligencia de reconocimiento en rueda (artículos 368 y siguientes de la Ley de Enjuiciamiento Criminal), las pruebas dactiloscópicas o antropomórficas, las cuales no comprometen su intimidad, son perfectamente lícitas en nuestro ordenamiento jurídico, tal y como ya declaró la Sentencia del Tribunal Constitucional nº 37/1989.

Entre estas pruebas antropomórficas está esta prueba de identificación a través de la oreja, si bien lo trascendente es determinar el grado de importancia que ha de darse a dicha prueba, dentro de una prueba indiciaria como la que nos encontramos.

Como nos recuerda la Sentencia del Tribunal Supremo de 21 de septiembre de 2.000, la jurisprudencia (Sentencia de 27 de abril y 20 de septiembre de 1.994, 20 de enero de 1.998, 20 de marzo de 1.998 y 4 de septiembre de 2.000) ha reconocido valor de prueba desvirtuadora de la presunción de inocencia a los informes dactiloscópicos que acreditan, sin lugar a dudas, que pertenecen al acusado las huellas encontradas en el lugar de autos.

Sin embargo no existe jurisprudencia, ni estudios doctrinales, ni estudios relacionados con el derecho comparado, sobre el valor que pueda darse a la huella de una oreja encontrada en un determinado lugar, y concretamente si efectivamente la oreja encontrada en la puerta de la casa donde se cometió el robo se corresponde de manera indubitada con la oreja izquierda del acusado (como si de una huella dactilar se tratara), o si por el contrario se trata de una huella que presenta similares características a las de la oreja izquierda del acusado (al igual que se puede predicar de la huella de un zapato o de la rueda de un vehículo como similares a las del zapato o el vehículo de una determinada persona), supuesto en el que el valor probatorio de este indicio resultaría más lejano y precisaría de más elementos indiciarios para llegar a la conclusión de que una determinada persona ha participado en unos determinados hechos.

TERCERO.- La Policía Científica ha explicado que el estudio de la oreja, por su morfología y características, ha sido considerada como un excelente método de identificación personal, haciendo alusión a dos libros del autor Alfred Victor Iannarelli, llegando a la conclusión de que las orejas son todas diferentes, y que la oreja presenta una serie de características (dimensiones, forma, su posición en la cabeza, la separación los relieves y las depresiones), que son capaces de dejar rastros válidos para investigar ciertos delitos, como es el supuesto en el que alguien apoye el pabellón auricular sobre una puerta o superficie para escuchar lo que ocurre al otro lado, caso en el que podrán quedar reflejadas en la superficie las características de la huella de esa oreja.

En nuestro caso, en la puerta de la casa donde se cometió el robo, se observó que el autor del robo empleó una palanqueta o instrumento similar para "atacar" el sistema de cierre de la puerta de acceso a la vivienda consiguiendo la policía revelar la huella de una oreja izquierda que estaba asentada en el tercio superior izquierdo de la cara externa de la citada puerta.

Al ser detenido el acusado en la localidad de Valladolid, por haber participado en un robo cometido la misma tarde ese día, y con el mismo "modus operandi", la policía solicitó autorización al Juez de Instrucción a cuya disposición se encontraban los detenidos (entre los que estaba el acusado), para obtener muestras de las impresiones de sus orejas; acudieron los miembros de la policía a la prisión donde estaban ingresados los tres detenidos por aquellos hechos de Valladolid, y sobre un trozo de cristal obtuvieron muestras de las impresiones de sus orejas, que fueron reveladas y fotografiadas, comprobando que la oreja de presentaba similitudes con la encontrada en la puerta donde se cometió el robo.

El proceso identificativo ha consistido en utilizar el método de la "disección", que consiste básicamente en obtener imágenes del mismo tamaño de la huella debitada (la encontrada en el lugar de los hechos), y la huella indubitada (la obtenida directamente del sospechoso), dividir las en cuatro partes iguales e intercambiar sus trozos para comprobar que coinciden en una y otra composición.

Con esta operación la policía científica llegó a la conclusión de que la huella hallada en la puerta de la vivienda donde se cometió el robo era, sin ningún género de dudas, la oreja del acusado, habiendo ratificado su informe en el acto de juicio uno de los miembros policiales que elaboraron el citado informe, el cual explicó que encontraron hasta trece puntos de diferenciación o de coincidencia entre una oreja y otra, que no tenía ninguna duda de que era la oreja del acusado, y que se podía hablar de un porcentaje de un 99%, similar a la prueba de ADN.

CUATRO.- Con estos datos este Tribunal considera que, aunque no le consta que esté científicamente comprobado que la huella de la oreja pueda considerarse como un medio de identificación indubitada, como así efectivamente lo es la huella dactilar o la prueba del ADN, sí estima que es un elemento indiciario de que la oreja encontrada pueda corresponderse con la persona cuya oreja presenta similares características; y si a este elemento indiciario se le añaden otros elementos, como son los tenidos en cuenta por la Juzgadora de instancia en su sentencia, llegamos a la conclusión de que sí se ha contado con prueba suficiente para enervar la presunción de inocencia y para dar por probada la participación del acusado en los hechos que se le imputan, sin que haya habido error en la valoración de la prueba, ni infracción del precepto legal o constitucional, por lo que resulta procedente la desestimación del recurso y la confirmación de la resolución recurrida por sus propios y acertados fundamentos.

QUINTO.- En atención a lo expuesto, y de acuerdo con los artículos 239 y 240 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal, procede condenar ala parte recurrente al pago de las costas de esta alzada.

Por los preceptos legales citados, los artículos 142, 239, 741 y 742 de la Ley de Enjuiciamiento Criminal y los demás de general y pertinente aplicación administrando justicia en nombre del Rey.

FALLAMOS

Que, desestimando el Recurso de Apelación interpuesto por la representación procesal de _____, contra la Sentencia dictada el día 19 de noviembre de 2.001, por el Juzgado de lo Penal de Palencia en el Procedimiento Abreviado nº 1.664/00, de que dimana este Rollo de Sala, debemos CONFIRMAR, como CONFIRMAMOS, mencionada resolución en todas sus partes, condenando a la parte recurrente al pago de las costas causadas en esta alzada.

Así por esta nuestra Sentencia, que es firme por no haber contra ella recurso ordinario alguno, lo pronunciamos, mandamos y firmamos.

Tabla 1.- Soporte: papel blanco

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
Drago	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
Polvos Negros	PL	+	∅																	
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	∅										
Plata	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Metálica	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. III Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
O.R.O Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
	LF	+	+	+	∅															
S. Black Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	∅									
S. III Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	∅
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O.R.O Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+
S. Black Solución	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 2.- Soporte: tela blanca

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅									
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	∅									
Polvos Negros	PL	∅																		
	LF	∅																		
Plata Metálica	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅						
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅						
S. III Polvo	PL	∅																		
	LF	∅																		
O.R.O Polvo	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	∅										
	LF	+	+	+	+	+	+	+	∅											
S. Black Polvo	PL	++	+	+	+	+	+	+	+	∅										
	LF	++	+	+	+	+	+	+	∅											
S. III Solución	PL	+	+	+	∅	+	+	+	∅	+	+	∅								
	LF	+	+	+	∅	+	+	+	∅	+	+	+	∅							
O.R.O Solución	PL	∅	+	+	∅	+	∅	+	+	+	+	+	∅	+	∅					
	LF	∅	+	+	∅	+	+	+	+	∅	+	+	+	+	∅					
S. Black Solución	PL	+	+	+	+	+	+	∅	+	+	+	∅	∅	+	∅	+	+	∅		
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	+	+	+	+	∅	+	+	+	+	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 3.- Soporte: Papel azul

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo	PL	+	∅																	
Drago	LF	+	∅																	
Polvos Negros	PL	++	∅																	
	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
Plata	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Metálica	LF	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
S. III	PL	++	+	+	+	+	+	+	+	+	∅									
Polvo	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅							
O.R.O	PL	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
Polvo	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
S. Black	PL	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Polvo	LF	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅				
S. III	PL	∅																		
Solución	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
O.R.O	PL	++	+	+	∅															
Solución	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. Black	PL	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	∅						
Solución	LF	+*	+*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 4.- Soporte: papel rojo

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo	PL	+	∅																	
Drago	LF	+	∅																	
Polvos Negros	PL	+++	∅																	
	LF	+	∅																	
Plata Metálica	PL	+++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+++	∅			
	LF	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅			
S. III Polvo	PL	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅			
	LF	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	∅									
O.R.O Polvo	PL	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅
	LF	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅								
S. Black Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	∅
	LF	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅					
S. III Solución	PL	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅			
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
O.R.O Solución	PL	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅		
S. Black Solución	PL	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	LF	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 5.- Soporte: tela roja algodón (con relieve)

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo	PL	+	+	∅																
Drago	LF	∅																		
Polvos Negros	PL	∅																		
	LF	+	∅																	
Plata	PL	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Metálica	LF	+	∅																	
S. III	PL	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Polvo	LF	++	++	++	++	++	∅													
O.R.O	PL	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Polvo	LF	+	++	++	++	++	∅													
S. Black	PL	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Polvo	LF	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
S. III	PL	+	+	∅																
Solución	LF	+	∅																	
O.R.O	PL	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Solución	LF	+	∅																	
S. Black	PL	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
Solución	LF	+	∅																	

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 6.- Soporte: tela roja raso

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																			
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180	
Rojo Drago	PL	++	++	∅																	
	LF	+	+	∅																	
Polvos Negros	PL	∅																			
	LF	∅																			
Plata Metálica	PL	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+
S. III Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	+	+	+	+	+	∅											
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*
O.R.O Polvo	PL	++*	++*	+	+	+	+	+	+	∅											
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*
S. Black Polvo	PL	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	∅				
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++
S. III Solución	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	∅											
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*
O.R.O Solución	PL	+++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	∅											
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*
S. Black Solución	PL	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅						
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 7.- Soporte: tela marrón algodón

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																			
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180	
Rojo	PL	++*	++*	++*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	∅	
	LF	++*	+	+	+	+	+	+	+	∅											
Polvos Negros	PL	∅																			
	LF	∅																			
Plata Metálica	PL	++*	++*	++*	++*	+	+	+	+	∅											
	LF	++*	++*	++*	+	+	+	+	+	+	+	∅									
S. III Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	+++	+++	++	+	+	+	+	+	+	+	∅									
O.R.O Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+	+	+	∅							
	LF	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	∅									
S. Black Polvo	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+	+	+
S. III Solución	PL	+++	+++	+++	++	++	++	+	+	+	+	+	+	∅							
	LF	++	++	++	++	++	++	++	++	++	∅										
O.R.O Solución	PL	+++	+++	+++	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*	++*
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
S. Black Solución	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Tabla 8.- Soporte: tela negra de algodón

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo Drago	PL	+	Nc																	
	LF	+	Nc																	
Polvos Negros	PL	Nc																		
	LF	Nc																		
Plata Metálica	PL	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++
S. III Polvo	PL	+	Nc																	
	LF	+	Nc																	
O.R.O Polvo	PL	+	Nc																	
	LF	+	Nc																	
S. Black Polvo	PL	Nc																		
	LF	Nc																		
S. III Solución	PL	+	Nc																	
	LF	+	Nc																	
O.R.O Solución	PL	Nc																		
	LF	Nc																		
S. Black Solución	PL	Nc																		
	LF	Nc																		

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

Nc No hay contraste

Tabla 9.- Soporte: tela negra raso

Revelador	Lápiz labial	Tiempo en días																		
		1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	105	115	125	150	160	170	180
Rojo	PL	++	++	++	++	+	∅													
Drago	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	∅			
Polvos Negros	PL	Nc																		
	LF	Nc																		
Plata Metálica	PL	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	+	+	+	++	++	∅	
	LF	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+	+	+	+	+	+
S. III Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
O.R.O Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
S. Black Polvo	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
S. III Solución	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
O.R.O Solución	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
S. Black Solución	PL	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													
	LF	+++*	+++*	+++*	+++*	+++*	Nc													

* Poco contraste

** Sólo se ve el contorno; huella válida para estudio de ADN

SUDAN BLACK Y ADN. ESTUDIO DE POSIBLES INTERFERENCIAS

Se ha diseñado un método sencillo para detectar posibles interferencias del *Sudan Black* en cuanto a la cantidad y calidad del ADN extraído de una muestra.

Las pruebas se han realizado con sangre en lugar de huellas. De esta forma se puede controlar mejor la cantidad de muestra de la que se parte.

Descripción del método:

Preparación de las muestras:

De una muestra de sangre extraída y conservada se prepararán diez microtubos con 5 μ l cada uno. A cinco de estos tubos se les añadirá 1 mg de *Sudan Black*. Se repetirá el procedimiento con otras muestras de sangre procedentes de personas distintas.

Extracción del ADN:

El ADN se ha extraído mediante el método de tratamiento con álcalis. Se ha aplicado según recomienda la bibliografía un pretratamiento para eliminar la hemoglobina y se ha seguido el procedimiento descrito en la misma.

Cuantificación del ADN:

El ADN extraído se ha cuantificado por el método espectrofotométrico de forma automática mediante el Biophotometer eppendorf®.

Resultados:

Los resultados se resumen en las tablas 1 (muestras de sangre sin contaminar) y 2 (muestras de sangre contaminadas con *Sudan Black*). Los datos no indican diferencias entre la cantidad de ADN extraído de muestras que no contienen *Sudan Black* y las que lo contienen. En los dos tipos de muestra se obtiene en cantidades similares y en ningún caso se detecta que de las contaminadas la cantidad de ADN extraído sea significativamente menor.

TABLA 1:

Muestra		Concentración de ADN (ng/ μ l)
A	1	22,9
	2	23,5
	3	22,3
	4	22,8
	5	23,4
B	1	36,5
	2	33,5
	3	34,8
	4	36,2
	5	33,9
C	1	14,4
	2	15,6
	3	14,3
	4	14,8
	5	15,2
D	1	14,9
	2	15,7
	3	16,1
	4	15
	5	15,3
E	1	10,6
	2	11,8
	3	10,9
	4	11,9
	5	12

TABLA 2:

Muestra		Concentración de ADN (ng/ μ l)
A	1	22,8
	2	23
	3	22,9
	4	23,5
	5	23,6
B	1	36,3
	2	34,1
	3	34,8
	4	36
	5	34,2
C	1	14,9
	2	15,3
	3	14,2
	4	15
	5	15,2
D	1	14
	2	15,4
	3	16,5
	4	15,3
	5	15,2
E	1	10,7
	2	11,8
	3	10,5
	4	11,9
	5	12,1