



Aplicación Propuesta de aplicación de un polvo de origen natural para el revelado de huellas dactilares en superficies lisas

Application Proposal for the application of a powder of natural origin for the development of fingerprints on smooth surfaces

Fecha de presentación: Noviembre 2021
Fecha de aceptación: Marzo 2022

Laura María Pérez Mejía.
CLEU Campus León.

“Revelado de huellas”

Resumen

Es sabido que se usan polvos para revelado de huellas en un lugar de intervención, por ejemplo, en un robo a casa habitación o en algún lugar donde hubo un homicidio, siendo zonas expuestas al contacto humano, los polvos pueden resultar dañinos para la salud, sobre todo para el personal que se encarga de hacer el revelado de huellas. Esta afirmación está justificada por el contenido químico del plomo, mercurio, óxido de plomo, aluminio entre otros; sobre todo cuando son utilizados constantemente y tomando en cuenta que los polvos que se venden comercialmente dañan la superficie donde estaba depositada la huella dactilar. Es por ello que la presente investigación está basada en la experimentación para crear un polvo que sea de origen natural, que minimice los efectos de riesgo para la salud de las personas que lo utilizan y pueda ser tan competente con los polvos de uso comercial para el revelado de huellas dactilares.

Palabras clave

Huellas dactilares, polvos para revelado, riesgo carcinógeno, cochinilla negra.

Abstract

It is known that powders are used to reveal fingerprints in a place of intervention, for example, in a house robbery or in a place where there was a homicide, being areas exposed to human contact, the powders can be harmful to health, especially for the personnel in charge of developing fingerprints. This statement is justified by the chemical content of lead, mercury, lead oxide, aluminum, among others; especially when they are used constantly and taking into account that the powders that are sold commercially damage the surface where the fingerprint was deposited. That is why this research is based on experimentation to create a powder that is of natural origin that minimizes the effects of risk to the health of the people who use it and can be as competent with powders for commercial use for the fingerprint development.

Keywords

Fingerprints, developing powders, carcinogenic risk, black cochineal.

INTRODUCCIÓN

Desde hace mucho tiempo las huellas dactilares se han utilizado para esclarecer hechos delictivos, y a lo largo de la historia se han ido mejorando las técnicas para el revelado. La confiabilidad y la efectividad de revelado de huellas dactilares son necesarias como evidencias en un juicio para comprobación de los hechos hará que las mismas que fueron encontradas se puedan utilizar en determinado momento en un juicio, esto ya que al ser encontradas en un lugar de intervención podrían ser consideradas como una prueba o evidencia.

Las técnicas de revelado de huellas dactilares y métodos forenses han tenido un gran avance científico en los últimos tiempos, esto se debe al avance y proceso científico; por ello, cabe mencionar a los sistemas de identificación por medio de las huellas dactilares. En este tema han sido significativos los avances, desde los trabajos de Marcelo Malpighi, de quien se dice que fue primer europeo que se interesó en las impresiones digitales; esto en conjunto con Locard considerado el padre de la dactiloscopia; y Galton, que siguió con las investigaciones de Herschel para poder confirmar la perennidad, inmutabilidad y diversidad de los dibujos papilares (Gutiérrez, 2002).

Ahora bien, la dactiloscopia ha sido un proceso de identificación muy antiguo pues este se ha usado desde tiempos remotos; la imprecisión de los dedos en arcilla se implementaba para dar valor y autenticidad en los contratos y documentos legales, e incluso se menciona que en la antigua China y Japón en el año de 702 d. d. c., fueron implementadas en las leyes del Taiho.

En el año 650 a. d. c., mediante las leyes chinas de Yung-Hwui se mencionaba que las huellas digitales eran utilizadas en documentos de divorcio para personas que no sabían firmar o no contaban con la habilidad de escritura, es desde aquellos tiempos que ya se usaba la impresión de las huellas digitales como valor y prueba (Montiel, 2014).

A continuación, se muestra la primera vez que la dactiloscopia fue utilizada para poder descubrir quien fue la persona culpable y así poder eximir al sujeto al cual se culpaba por el asesinato, con esta historia y este gran logro comienza una etapa nueva para la dactiloscopia ya que de aquí se comienza a utilizar la dactiloscopia para la identificación criminal

En el año de 1892, Juan Vucetich hace la primera identificación criminal con el uso de la huella digital. Él logro la identificación de una mujer que llevaba el Apellido de Rojas, la cual había asesinado a sus dos hijos, y cortado brutalmente su propia garganta y por una parte llegar a culpar a otra persona y quedar libre de este homicidio. Pero esto no fue así, pues su impresión digital marcada con sangre fue dejada en el marco de la puerta, probando su identidad como la principal autora del asesinato.

Fue entonces que para el año de 1901 comenzaron a utilizar las huellas digitales para la identificación criminal en Inglaterra y el País de Gales, todo esto usando las observaciones de Galton,

que fueran evaluadas por Sir Edward Richard Henry. Así mismo para el año de 1902 fueron aprobadas con el mismo fin, por la Comisión de la Función Pública de New York, lo cual permitieron ser empleadas para la identificación criminal en los Estados Unidos.

Aquí comienza un nuevo sistema para poder identificar y clasificar a los internos en los centros penitenciarios gracias al empleo que se le dio en Nueva York se comenzó a utilizar en todos los centro penitenciarios y vemos que esto se sigue llevando a cabo en la actualidad en todo el mundo y México no es la excepción, ya que en los CERESOS y CEFERESOS al llegar un presunto culpable se le hace la toma de huellas plasmadas en el registro decadactilar para poder identificarlo y tenerlo en los registros.

Con el paso de los años infinidad de investigadores, en diferentes partes del mundo, aportaron grandes descubrimientos para la Identificación y Revelado de Huellas Dactilares. Actualmente es posible hacer uso de la tecnología utilizando rayo láser, que fueron empleadas por primera vez en las Instalaciones del FBI., en el año de 1978, para la localización y revelado de huellas dactilares (Gutiérrez, 2002).

El primer reactivo físico fue descubierto por el científico Henry Faulds, quien fue médico escocés, profesor de medicina en 1880. En una de sus investigaciones descubrió que las glándulas sudoríparas y las secreciones aceitosas que se encuentran en la piel pueden plasmar huellas digitales en cualquier objeto o superficie dejando huellas latentes, las cuales para su revelado utilizó polvo negro de humo u hollín, y de esa forma tuvo la posibilidad de compararlas huellas de criminales o de víctimas, encontradas en el lugar del delito (Trujillo, 2012).

Así mismo en la utilización de las técnicas convencionales para la obtención del revelado de huellas latentes, se empleaban polvos elaborados a base de componentes inorgánicos como lo es, el plomo, cadmio, cobre, silicio y mercurio; los cuales pueden ser combinados de diferentes maneras y que, por lo general, son de color gris, blanco y negro. Para las superficies de color se dio paso a la utilización de los polvos fluorescentes y fosforescentes (Gutiérrez, 2002).

Los reveladores físicos fueron los primeros en históricamente con la creación del negro de humo que es aún utilizado para revelar huellas dactilares. A partir de esto, se han ido creando un sinnúmero de polvos que son utilizados como método físico para el revelado de huellas dactilares en diferentes tipos de soporte.

Por otra parte, existe otro tipo de revelado, tal como

los vapores químicos. Los más antiguos son los vapores de yodo, descubiertos por el alemán Wilhelm Eber, Doctor Veterinario en 1888. Estos generalmente se usan para el revelado de huellas en papel, cartón, madera y otro tipo de superficies porosas, que al tener contacto con el yodo se vaporizan y se hacen visibles con un color café amarillento. Los inconvenientes que genera este método es que no es muy duradero, por lo que se tiene que tomar rápidamente una fijación fotográfica de huella, además de que pueden dañar algunos materiales es tóxicos para la salud (Trujillo, 2012).

Para los años 50s se empleó la ninhidrina como revelador de huellas latentes, principalmente en papel, en cual se basa en la unión de la ninhidrina con los aminoácidos de la transpiración. La desventaja de este método es que se hace visible una hora después de su aplicación (Gutiérrez, 2002).

Otro tipo de revelado con vapores químicos es el de cianoacrilato, sustancia que se encuentra en un pegamento de contacto que se usa en diferentes países del mundo, en México es conocido como kotaloca. Según Gutiérrez sostuvo lo siguiente:

Sus aplicaciones como revelador de huellas fueron descubiertas en 1982, por examinadores de huellas digitales latentes del Laboratorio de Investigación Criminalística del Ejército de Estados Unidos en Japón y por la Oficina para el Control de Bebidas Alcohólicas, Tabaco y Armas de Fuego (Gutiérrez, 2002, p.64).

El cianoacrilato tiene una aplicación muy amplia para el revelado de huellas latentes como lo son, objetos pequeños no porosos, así como plásticos, metales, vidrio, chapas y papel. También es muy útil en revelado de huellas en automóviles y habitaciones (Gutiérrez, 2002).

Con el paso del tiempo las técnicas en materia de identificación dactiloscópica han ido cambiando. En superficies claras los reactivos físicos fueron, el polvo negro de humo y el carbón molido muy fino y para superficies oscuras, el polvo de grafito, cenizas de tabaco entre otros (Trujillo, 2012).

Como vemos los polvos que se utilizan van variando, dependiendo de la superficie donde se encuentre depositada la huella, a que al usar un polvo que contraste este hace que la huella resalte y sea más fácil su fijación y así mismo el levantamiento.

Por lo anteriormente mencionado surge la siguiente pregunta: ¿Los polvos naturales pueden ser

utilizados para revelar huellas dactilares y ser tan efectivos como los polvos de uso comercial? Por lo que se tiene como objetivo general proponer la fabricación y la aplicación de polvos de origen natural para el revelado de huellas dactilares comparándolos con polvos químicos de uso comercial y analizando su efectividad, para saber si estos pueden ser utilizados en los lugares de hallazgo que necesiten revelar huellas dactilares.

Uno de los factores tomados en cuenta como justificación de esta investigación es el alto costo de compra, ya que comparando las diferentes marcas de polvos que se encontraron en el mercado, que han sido investigadas por medio del internet, surge la necesidad de investigar y experimentar para implementar nuevos polvos, para revelado de huellas dactilares, de origen natural que puedan adquirirse a bajos costos de producción.

Así, lo que se busca con la ejecución de esta investigación es analizar la confiabilidad de los polvos naturales y que estos puedan ser usados en lugares de intervención en el cual se recolectan huellas dactilares.

El estudio se realizó haciendo una experimentación entre los polvos químicos y naturales comparando la efectividad en el revelado de huellas dactilares, para esto se hicieron pruebas con diferentes polvos naturales referente a la eficacia que tienen en el revelado haciendo una observación de la huella y que en esta se puedan distinguir los puntos característicos para hacer una identificación de la misma. Estos polvos serían una innovación en el revelado, ya que no existen polvos naturales o que contengan un mínimo de sustancias químicas, por lo que se considera que es viable la investigación.

Otra de las razones por las cuales se realizó esta investigación es por cuestiones de salud, especialmente para los que aplican los polvos químicos, considerando que el negro de humo puede causar a largo plazo cáncer de piel y cáncer en las vías aéreas; el rojo brillante, causa irritación en los ojos y en vías aéreas; el blanco indestructible, causa cáncer. Esto según información recolectada de los registros federales de reglas y regulaciones de SIRCHIE. De acuerdo a uno de los registros, según investigaciones que se han llevado a cabo por la empresa por medio de las hojas de datos de seguridad according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations, se puede concluir entonces que, después de las exposiciones prolongadas, el uso de los polvos químicos para el revelado de huellas dactilares tiene como principal efecto por una parte la posibilidad de causar cáncer de piel, así como irritación en las vías respiratorias y ojos (Hi-Fi Volcano Latent Print Powder, Brilliant Red, according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations). En las personas que tienen contacto con los polvos, en este caso las que toman las muestras.

Al analizar los componentes de los polvos comerciales se aprecia que contienen un mínimo de porcentaje de origen natural, por lo que se presenta la idea de hacer algo nuevo y completamente

diferente como elaborar un producto nuevo, completamente de origen natural que no dañara la salud de las personas

La implementación y aplicación de los polvos elaborados, de acuerdo a las pruebas que se realizaron de este nuevo polvo podrán ser utilizados en superficies lisas no porosas y necesitan ser reveladas mediante un método físico, ya que son en las superficies que se van a realizar pruebas con el polvo que se fabrique.

La aportación que tendría este polvo radica en su origen natural que permite la reducción de riesgo carcinógeno del que podemos ser afectados si utilizamos de manera indiscriminada los polvos de uso comercial. Por lo tanto, se verían beneficiados los profesionales que trabajan como peritos, practicantes de la materia, alumnos de universidades que cursan la materia de dactiloscopia. Con estos nuevos polvos lo que se buscara es disminuir costos, a partir de que los polvos químicos de uso comercial cuestan de \$200 a \$300 y contienen 50 gramos de sustancia, precios encontrados en páginas de venta de productos para revelado de huellas dactilares, con la creación de un polvo natural estaríamos disminuyendo el valor monetario lo que resulta benéfico para las personas e instituciones que los utilizan ya que no tendrán que gastar mucho y obtendrán un producto de calidad.

Otro de los objetivos será crear polvos que no deterioren la superficie donde se encontró la huella dactilar al ser aplicados, puesto que los de uso comercial después de ser aplicados, con el tiempo, la superficie donde fueron utilizados se ve deteriorada debido a los componentes químicos que contienen. Al emplear algo que sea natural, las superficies van a quedar intactas ya que el polvo no dañara el soporte que contenía la huella dactilar.

Cochinilla negra

Como antecedentes exponemos a la grana cochinilla como es comúnmente conocida que es un insecto que se da en los nopales provenientes del estado de Oaxaca y que los artesanos del mismo lugar y de comunidades aledañas utilizan como colorante natural para teñir prendas.

La cochinilla (*Dactylopius coccus*) es un insecto hemíptero parásito de plantas perteneciente a la familia Dactylopidae, cuyo huésped son los nopales o tunas (*Opuntia*). Se le conoce también con el nombre cochinilla del carmín, grana cochinilla, cochinilla grana, nocheztili y “la rueda de la muerte” (Hernández, 2005).

Taxonomía

Reino:	Animalia
Filo:	Arthropoda
Clase:	Insecta
Orden:	Hemiptera
Súper familia:	Coccoidea
Familia:	Dactylopiidae
Género:	Dactylopius
Especie:	Dactylopius coccus

Tabla 1. Taxonomía (Hernández, 2005).

Fuente: Hernández, 2005

HISTORIA

La grana cochinilla es un insecto que se reproduce en las pencas de nopal, y del que se obtiene un extracto de color rojo natural o carmesí, que al ser mezclados con ácidos (como el jugo de limón) vira a otros tonos de rojo, pero al combinarse con los alcalinos cambia a morado (Hernández, 2005).

En México se ha usado con gran importancia dentro del ámbito prehispánico y colonial. En la cultura prehispánica, la grana era sumamente cotizada por los pobladores y se utilizaba para teñir objetos diversos: alimentos, plumas, madera, textiles, algodón, piedras, tajes, viviendas, y se usaba también como tintas para códices (Hernández, 2005).

Según Hernández (2005) el extracto de cochinilla probablemente es el colorante natural con mejores características tecnológicas, pero se utiliza cada vez menos debido a su alto precio. Sus aplicaciones son diversas, un ejemplo es la industria de alimentos: mermelada, yogur, helados, bebidas y colorantes para alimentos con un color rojo muy agradable, también es utilizado en la en la industria textil cosmética y farmacéutica.

Francisco Javier Clavijero (2014), en su obra *Historia Antigua de México*, afirma que la cochinilla necesitaba de mayor cuidado que los gusanos de seda. La lluvia, el frío y los vientos la dañaban; los pájaros, ratones y orugas la devoraban, por lo cual era necesi-

rio tener siempre muy limpios los plantíos de nopales o tunas.

En tiempo de lluvia preparaban, dentro de las casas, nidos de heno, de borra o de algo semejante junto con las hojas de la tuna, de cuyo jugo se alimentaban. Antes de tener sus crías, la cochinilla muda de piel; para eliminársela los antiguos indios se valían de una cola de conejo, que manipulaban suavemente para no despegar al insecto de las hojas ni dañarlo.

En cada hoja se disponían tres nidos y en cada uno se colocaban hasta 15 cochinillas. Año con año preparaban tres cosechas, reservando en cada una cierto número de insectos para la futura generación; la última cosecha, era la menos apreciada, porque en ellas eran más pequeñas las cochinillas e iban mezcladas con alguna raspadura de la tuna.

Para matarla, era común sumergir a la cochinilla en agua caliente; luego la secaban con mucho cuidado, pues de ello dependía, en gran medida, la calidad del color. Tenían tres métodos: uno era sacarla al sol; otro, secarla en el comal que usaban para cocer su pan de maíz, y uno más, en el temazcal (Hernández, 2005).

Al igual que todos los demás miembros del género *Dactylopius* es originario de América, pero existe una disputa acerca de su zona de origen, porque su área de distribución en tiempos históricos comprende tanto México y el sur de Estados Unidos como Perú y los países vecinos.

La cochinilla es un insecto usado principalmente para la extracción del colorante compuesto por dos sustancias conocidos como el carmín y el ácido carmínico (es una sustancia química compleja utilizada como colorante rojo).

Existen antecedentes del uso de la cochinilla para teñir los tejidos de la cultura Paracas, que habitaba la costa del actual Perú hace unos 2.000 años. Perú es, hasta la fecha, el primer productor y exportador de cochinilla del mundo (Hernández, 2005).

El valor de este colorante ya era conocido por los aztecas antes de la llegada de los españoles a América. Cuando los españoles conquistaron México en 1521, vieron a los indígenas recoger insectos de los nopales. Este colorante se conoció en Europa a partir del siglo XVI.

La aparición de los tintes sintéticos, mucho más económicos, ha hecho que su cultivo vaya en retroceso, y quedan ahora apenas 120 hectáreas de cultivos en Guatiza y 95 en Mala (2003). Sin embargo,

la reciente prohibición para uso alimentario y cosmético de los colorantes sintéticos ha propiciado un aumento en la demanda de la cochinilla mexicana, peruana y canaria y parte de Estados Unidos.

BIOLOGÍA

Ahora bien, en Biología los estados del ciclo de vida de la cochinilla son: para la hembra, huevo, ninfa I, ninfa II y adulta; para el macho: huevo, ninfa I, ninfa II capullo, pre-pupa, pupa y adulto. La alimentación tanto de las hembras como de los machos depende de la extracción de la savia de las pencas mediante sus estiletes.

“La hembra llega a poner hasta 400 huevos y tiene un tamaño de unos 6 mm y apenas se mueve en los tallos. El macho más pequeño y con alas no supera los 2,5 mm. De la hembra se extrae un tinte, también llamado carmín.” (Hernández, 2005).

Reproducción

La reproducción de este insecto es un aspecto curioso de su biología es su manera de reproducirse. El acoplamiento tiene lugar de noche, por lo que es difícil de observar. El macho sube sobre la hembra y la acaricia con sus patas delanteras. Después se coloca a un lado, se arquea bajo el cuerpo de la hembra e introduce el esperma en una de las dos aberturas genitales que ésta tiene (una a cada lado del cuerpo). A continuación, repite la operación al otro lado.

En el abdomen, parte final del cuerpo, ventralmente las hembras presentan unos apéndices con unas expansiones membranosas que forman una especie de saco. Es en este órgano donde guardan los huevos fecundados. De los huevos salen las crías, que permanecen allí hasta que hacen unas cuantas mudas. Su saco es comparable al de un canguro. Puede tener entre 5 a 80 crías cada vez, y reproducirse 2 o 3 veces al año. (Hernández, 2005).

Recolección

La recolección de la cochinilla se realiza aproximadamente a los 90 días de su plantación dependiendo de la altitud de la zona. Para ello se utiliza una cuchara con un mango alargado, que facilita al agricultor llegar hasta todos los cladodios o paletas de la tuna. Una vez raspada con cuidado la hoja o paleta y desprendida la cochinilla, se deposita en un recipiente apropiado.

El agricultor debe proveerse de guantes y ropa adecuada que le proteja de los pinchos de las tuneras, así como del intenso sol. La recolección se hace por la mañana, recogándose solamente la cochinilla madura dejando las más pequeñas en la planta (Hernández, 2005).

Secado

Para realizar el secado de la cochinilla existen diferentes métodos, los insectos se exponen al sol en unas bandejas, habitualmente de madera, teniendo especial cuidado en no amontonarlas y esperando varios días hasta que se sequen completamente.

“Una vez seco el insecto, éste reduce su peso aproximadamente en un tercio, mostrando un aspecto de granos de color negro. Finalmente es empaquetado y exportado” (Hernández, 2005).

CONCLUSIÓN.

Lo que hace especial o esencial a la investigación criminal, es el estudio de las huellas Lofoscópicas, debido a las características únicas que poseen, por lo cual es necesario su pronto procesamiento y buen manejo para evitar su contaminación o pérdida. Debido a su importancia en la investigación de un hecho criminal, las huellas dactilares que se descubren en los lugares donde se cometió un delito son las huellas latentes, las cuales necesitan reveladores para ser visibles, y las visibles, que se observan a simple vista y están marcadas en polvo, en sangre u entre otros fluidos del cuerpo; por ello es importante tomar en cuenta, para la buena recopilación de las mismas, el tipo de superficie en el que se encuentran, el método y reactivos a emplear para su levantamiento.

La investigación que se realizó arrojó un resultado positivo y cumple con los objetivos planteados, observando que los polvos naturales utilizados en las superficies lisas logran que se aprecien los puntos característicos de una huella al ser revelada (visualizándose con mayor facilidad con el apoyo del estereoscopio y el cuenta hilos).

Por lo anterior, los polvos de origen natural que se utilizaron son viables para el revelado de huellas dactilares, siempre y cuando se utilice sobre una superficie lisa y considerando la mínima cantidad de polvo, debido a que al usar demasiado, la huella se empasta dejando inviable la visibilidad de puntos característicos.

Como ya se mencionó antes se cumplieron con los objetivos propuestos, así como con la hipótesis que al inicio de esta investigación se planteó y se puede decir que, de los cinco polvos que fueron fabricados, tres de ellos son funcionales en el revelado de huellas dactilares.

Respondiendo a la pregunta del planteamiento del problema sobre la viabilidad de utilizar polvo natural para el revelado de huellas dactilares, por los resultados obtenidos, la respuesta es

favorable con un sí. Volviendo a lo que se expuso anteriormente, se puede decir que los polvos que contiene carbón vegetal únicamente, carbón vegetal con almidón y carbón vegetal con fécula de maíz fueron los polvos que cumplieron con la pregunta planteada, ya que en todas las pruebas de revelado y levantamiento salieron positivas pudiendo observar los puntos característicos al ser observadas mediante el estereoscopio, el cuenta hilos y a simple vista.

Por lo tanto, los polvos que contienen cochinilla no cumplieron con un resultado positivo, en todas las pruebas de revelado y levantamiento, el polvo no se adhirió a las huellas debido al porcentaje de humedad que contenía el polvo, por lo tanto, no pudieron ser observados los puntos característicos.

Así mismo, al realizar el comparativo con los polvos de uso comercial se puede corroborar que los polvos de origen natural dan un resultado favorable para el revelado de huellas, al ser observadas las huellas reveladas con un polvo natural se logran observar los puntos característicos

y, en el microscopio de comparación, en ambas huellas se pudo apreciar el resultado favorable.

Otro resultado al que se llegó es que los polvos de origen natural resultan factibles en costos, elaboración y aplicación. En costos, porque fabricar 50 gramos de polvo se gasta un aproximado de cuarenta a ochenta pesos, según el polvo que se desee; en elaboración, ya que no toma más de 1 hora hacer las mezclas necesarias para que sea fabricado el polvo, y en aplicación, por la facilidad de hacer el revelado de las huellas en superficies lisas si se utiliza de manera adecuada, de no hacerlo se corre el riesgo de que la huella quede empastada y no pueda ser utilizada como prueba.

Por último, se dará seguimiento al tema en futuras investigaciones para que los polvos que no fueron funcionales en el revelado de huellas dactilares sean mejorados o se busque que sean mezclados con algún otro material de origen natural que permita que el polvo se adhiera a la huella, logrando que pueda ser levantada y ser observada a simple vista o con algún aparato óptico, notándose los puntos característicos y se desarrolle una nueva aportación para los polvos naturales factible para el revelado de huellas dactilares en superficies lisas.

Con los dos polvos que llevan cochinilla, en una

“Polvo de origen natural”

futura investigación se va a trabajar en ellos para mejorarlos y lograr que al ser mezclados con alguna otra sustancia de origen natural se adhieran completamente a las huellas, se revelen con los mismos y se puedan observar los puntos característicos.

De igual manera, en futuras investigaciones se buscarán más sustancias naturales que permitan el revelado de huellas dactilares en superficies lisas, con el objetivo de contribuir con más polvos de origen natural.

Para seguir aportando nueva información sobre los polvos naturales en un futuro, se pretende hacer una investigación en conjunto con médicos y químicos, para que los polvos sean analizados y poder investigar si estando en contacto por largas exposiciones con los polvos de origen natural estos tengan algún efecto en la salud de la persona que los utiliza.

Finalmente, esta investigación contribuye, para la dactiloscopia, una alternativa en el método físico de revelado de huellas dactilares, a través de la existencia de polvos de origen natural factibles para ser utilizados en el revelado de huellas, teniendo el mismo resultado que los polvos comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

- Addala, R. (2000), Manual de Medicina Legal y Técnicas Criminalísticas.
- Antón, F. (2004). De Luis y Turega no, JV Policía Científica, 4ª edición, Ed. Tirant lo Blanch. Valencia.
- Arias, R. L. (2006 cuarta edición). Dactiloscopia. España: Reus.
- Arriaga, S. T. (2012). El estudio científico de la dactiloscopia. México: Limusa.
- Ayala, R. Modulo 4to. Pericias en Identificación Forense. Universidad Norber Wiener.
- Brandimarti P, A. Tratado de Papiloscopia, Argentina, Ediciones de la Rocca, 2007.
- Barojas, S. A. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en TABASCO, 333- 338
- Cañás, M. T. (1929). Valor probatorio de la dactiloscopia (Doctoral dissertation, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales).
- Clavijero, F. J. (12 edición, 2014). Historia Antigua De México. México: Porrúa.
- Denia, A. R. (1945, primera edición). Pequeño tratado de dactiloscopia. Bourdeaux, Francia: Ger-nika.
- Diago, G. M. (s.f.). Manual Único de Criminalística. Colombia: Fiscalía.
- Diccionario de la Real Academia Española. 2011
- Diccionario Espasa. Editorial ESPASA. Madrid, España. 2003
- Guevara, E., Sistemas de Identificación, P.G.J.D.F., 1986.
- Gutierrez, A. C. (2002, segunda edición). Manual de ciencias forenses y criminalística. México: Limusa.
- Guzmán, C., Manual de criminalística, primera edición, tercera reimpresión, Buenos Aires, La Rocca. 2006.
- Hernández, F. d. (2005). La cochinilla fina del nopal, colorante mexicano para el mundo. Revista Ciencia, 10.
- Channel, D. (2014). Recuperado de: <http://www.latam.discovery.com/investigacion/que-es-ciencia-forense>.
- HiFi Volcano Latent Print Powder, Silk Black, Safety Data Sheet according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations
- Hi-Fi Volcano Latent Print Powder, Brilliant Red, 16 oz. Safety Data Sheet, according to Federal Register / Vol. 77, No. 58 / Monday, March 26, 2012 / Rules and Regulations.
- Javier, Á. D. (2004). Diccionario Basico de Criminalistica. Bogota: Ecoe Ediciones.
- José J. J. (1915). Análisis Quiro - papilar. Madrid: Maxtor.
- José J. J. (1915). La Dactiloscopia al Alcancé de Todos. Madrid: Maxtor.
- Lubian A, R. (2002) Dactiloscopia, España, Reus, S. A.,
- Guilló, J. E. (2012). Compendio de Criminalística, Dactiloscopia Tomo II, Guatemala: IUS,
- Porto, J. P. (2015). Definiciones. Recuperado de. <http://definicion.de/amilasa/#ixzz4LeoesWjs>.
- Quintana, I. A. (s.f.). Pelmatoscopia forense. Registros federales de SIRCHIE
- Beltrán, J. (1942). Valoración de los puntos característicos. Revista de Investigación
- Sampieri, R. H. (2010 quinta edición). Metodología de la investigación. Mexico: interamericana editores.
- Sevilla, T. (2005). Criminología, Criminalística-Apuntes de Forense, España:Ranger Agency,
- Soderman H. (2000). Métodos de investigación policiaca, México;Limusa Noriega
- Sosa, J. M. (2014, segunda edición). criminalística 2. México: Limusa.
- Tomas A. T. (2012). Identificación Delictiva. México, editorial Ubi-jus.