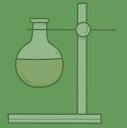


# Extracción de componentes de la imagen labial en formato RAW y JPG.

Extraction of lip image components in RAW and JPG format.



## RESUMEN

Facultad de Odontología - UNLP  
Calle 50 e/ Av. 1 y 115 La Plata (1900).  
Bs. As. Argentina  
coccolau@gmail.com  
Financiamiento: Universidad Nacional de La Plata

**Autores:** Cocco, L; Diaz, G; Di Girolamo Pinto, G;  
Alfaro, M; S; Brown, M; Elvira, A; Papisodaro, J;  
Degaetano, S; Guichon, C; Pezzuchi, G.

El objeto de este trabajo fue determinar qué formato de imagen favorece la implementación de la visualización de componentes, en imágenes de labios. Dadas sus características, los surcos de la mucosa labial determinan un dibujo que se puede transcribir a una fórmula. Ésta reúne características propias de la biometría que permiten determinar la identidad de una persona. La muestra está conformada por dos grupos de imágenes digitales: grupo A: 50 (n= 50) JPG, procesadas con el visor de imágenes de Windows; grupo B: 50 (n= 50) RAW, procesadas utilizando el editor Adobe Lightroom, visualizadas en una Notebook Lenovo, Procesador Intel®Core (TM) i7-8550U, memoria (RAM) 8GB, sistema operativo Windows 10 de 64 bits, utilizando posteriormente métodos de aprendizaje automático en relación al diseño de un algoritmo de clasificación para automatizar el proceso de autenticación. Las imágenes, correspondientes a individuos de sexo masculino y femenino, mayores de 18 años nacidos en La Plata, se tomaron en forma aleatoria con un nivel de confianza de 95%; una proporción esperada de 0,5; precisión: 0,03 (3% de error), para construir un banco de imágenes significativo. Se tomarán como indicadores los surcos mencionados por Renaud<sup>2</sup> (1972) en su clasificación de huellas labiales y hallazgos previos correspondientes a una tesis doctoral (Cocco<sup>3</sup>, 2015). La extracción de componentes de la imagen labial arrojó mayor especificidad en una imagen en formato RAW por sobre una JPG con la incorporación de celdas de visualización.

**PALABRAS CLAVE:** ODONTOLOGÍA - HUELLAS LABIALES - BIOMETRÍA - IDENTIFICACIÓN HUMANA

## SUMMARY

The purpose of this work was to determine which image format favours the implementation of component visualization in lip images. Given its characteristics, the grooves of the lip mucosa determine a drawing that can be transcribed into a formula. This formula has the characteristics of biometrics that make it possible to determine a person's identity. The sample consists of two groups of digital images: group A, 50 (n= 50) JPG, processed with the Windows image viewer; group B, 50 (n= 50) raw, processed using the Adobe Lightroom editor, visualized on a Lenovo Notebook, Intel®Core (TM) i7-8550U processor, 8GB memory (RAM), Windows 10 64-bit operating system, subsequently using machine learning methods in relation to the design of a classification algorithm to automate the authentication process. The images, corresponding to male and female individuals over 18 years of age born in La Plata, were taken randomly with a confidence level of 95%; an expected proportion of 0.5; precision: 0.03 (3% error), to build a meaningful image bank. The grooves mentioned by Renaud<sup>2</sup> (1972) in his classification of lip prints and previous findings corresponding to a doctoral thesis (Cocco, 2015)<sup>3</sup> will be taken as indicators. The extraction of lip image components yielded higher specificity in a RAW format image over a JPG with the incorporation of display cells.

**KEYWORD:** DENTISTRY - LIP PRINTS - BIOMETRICS - HUMAN IDENTIFICATION

## INTRODUCCIÓN

La investigación sobre queiloscopía comenzada en el año 2013 en la Facultad de Odontología permitió corroborar los fundamentos de identidad que posee el dibujo labial y las posibilidades de ser incorporado como rasgo biométrico de la cara. El dibujo labial es único y los fundamentos de identidad que poseen son comparables con los de las huellas dactilares. La autenticación humana a través de la verificación de identidad resulta una tarea desafiante que requiere una alta precisión<sup>1</sup>. Históricamente no hay espacio de duda acerca de la utilización de la queiloscopía en la identificación humana, ya que ha permitido a las autoridades judiciales el esclarecimiento de hechos criminales resaltando la importancia de la Odontología Legal en la temática sin dejar de mencionar la función social relacionada con la acreditación de identidad a través de un método sencillo y no invasivo que solo requiere del consentimiento del participante. Luego de haber tomado la decisión de trabajar con imágenes digitales se plantea el interrogante de que imagen es más conveniente para continuar con los objetivos propuestos. El objetivo del presente trabajo consistió en determinar el formato de imagen que favorece la implementación de la visualización de componentes, en imágenes de labios.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, sobre las variables Joint Photographic Experts Group (JPG) y Crudo (RAW) el que permitió observar las ventajas y desventajas en la visualización de las imágenes. La muestra estuvo conformada por dos grupos de imágenes digitales<sup>2</sup>: grupo A, 50 (n= 50) JPG las que se procesaron con el visor de imágenes de Windows; grupo B, imágenes 50 (n= 50) RAW procesadas utilizando el editor Adobe Lightroom, visualizadas en una Notebook Lenovo, Procesador Intel® Core (TM) i7-8550U, memoria instalada (RAM) 8GB, sistema operativo Windows 10 de 64 bits, procesador de 64 bits, para posteriormente utilizar métodos de aprendizaje automático en relación al diseño de un algoritmo de clasificación para automatizar el proceso de autenticación. Correspondientes a individuos de sexo masculino y femenino, mayores de 18 años nacidos en la ciudad de La Plata, las imágenes se tomaron en forma aleatoria en el espacio con un nivel de confianza de 95%; una proporción esperada de 0,5; precisión: 0,03 (3% de error), para construir un banco de imágenes significativo. Se tomaron como fuentes secundarias de información los estudios preliminares en la temática, los cursos y seminarios de postgrado seguidos en el período y los hallazgos previos de la bibliografía en la temática en cuestión.

Las unidades de análisis fueron "labio superior" y "labio inferior". Se tomaron como indicadores en el presente estudio los surcos mencionados por Renaud<sup>3</sup> (1972) en su clasificación de huellas labiales y hallazgos previos correspondientes a una tesis doctoral Cocco<sup>4</sup> (2015). Renaud clasificó a las líneas o surcos de la mucosa labial en diez tipos y les asignó una letra:

- A → Verticales Completas.
- B1 → Verticales Incompletas con inicio superior.
- B2 → Verticales Incompletas con inicio inferior.
- C → Bifurcadas Completas.
- D → Bifurcadas Incompletas.
- E → Ramificadas Completas.
- F → Ramificadas Incompletas.
- G → Reticuladas.
- H → En forma de aspa o X.
- I → Horizontal.
- J → Otras formas: Elipse, triángulo, microsurcos.

Se efectuó la prueba del instrumento para la captura de imágenes, la confección de instrumentos de registros y el consentimiento informado para los participantes. Se comenzó con la captura de imágenes de labios conforme a la muestra estipulada con una cámara digital Nikon reflex. El participante de pie, apoyado contra una superficie lisa de colores claros, con ubicación de la cámara a 20 cm de distancia aproximadamente entre el objeto y el lente. La acción de captura y visualización de las imágenes fue atravesando diferentes estadios. Primeramente, se trabajó con una imagen digital tomada con la técnica prevista en formato JPG, posteriormente a esa imagen se le agregó un campo de visualización que lo que permitió fue circunscribir el área de visualización permitiendo comparar las lecturas de los surcos labiales entre los operadores designados para la visualización. En una segunda opción se optó por el almacenamiento de la imagen en formato RAW, es un formato de datos que permite ajustar libremente sus parámetros de procesamiento: exposición, contraste, color, textura e iluminaciones. A través de la visualización se extraerán los componentes descriptivos de las mismas. respectivamente, a los fines de proceder a la descripción de lo capturado, las misas fueron procesadas utilizando el editor Adobe Lightroom. visualizadas en una Notebook Lenovo, Procesador Intel® Core (TM) i7-8550U, memoria instalada (RAM) 8 GB, sistema operativo Windows 10 de 64 bits, para posteriormente utilizar métodos de aprendizaje automático en relación al diseño de un algoritmo de clasificación para automatizar el proceso de autenticación.

## RESULTADOS

En relación a la primera variable JPG, si bien este formato es libre, de fácil almacenamiento por su alta compresión y no presenta costos por derecho de autor, presenta como desventaja la pérdida de calidad de la imagen debido justamente a la compresión de la misma (Figura 1). A pesar de haberle incorporado un campo de visualización (Figura 2). La segunda variable RAW (Figura 3), es el formato que da una Imagen cruda, no tiene compresión y no pierde ningún detalle de calidad permitiendo realizar cambios de balance blancos, exposición, filtros, entre otros, sin que la imagen se estropee. Como desventaja de este formato podemos mencionar el espacio que ocupa en la tarjeta de memoria, no se podrán publicar, enviar o compartir hasta que no se hayan procesado en la computadora. Determinar un campo y celdas de visualización favoreció la extracción de componentes.

## DISCUSIÓN

Quienes observan y codifican estas resultó ser el argumento descontextualizante de esta técnica para muchos. Cuando un solo operador observa y codifica las imágenes surge el interrogante si su "Ojo de lince" es suficiente, observación que fue constatada por este grupo de trabajo en investigaciones anteriores (*Proyecto promocional de investigación y desarrollo O005: Identificación humana por métodos odontológicos: Las huellas labiales como característica de la individualidad*), algo aún más importante, ¿dos evaluadores observarán lo mismo?, se producirá entre ambos un margen de error dentro de los parámetros aceptados. Generar estándares apropiados es el desafío de la temática, para sí poder ser reportada como evidencia ya que es la falta de entrenamiento del personal en el reconocimiento y recolección de la evidencia lo que provoca falta de vinculación de las huellas labiales en la investigación criminal. Fue el Prof. Jerzy Kasprzak, the Military Forensic Laboratory in Warsaw (Polonia), quien reivindica a la queiloscopía como método de identificación afirmando en un documento que entre los años 1985-1997 se han reportado 85 casos en los que se ha implementado a la queiloscopía como método de identificación de los cuales en 34 de ellos la identificación fue positiva, siendo además vinculantes en los tribunales<sup>6</sup>, recordemos que es en los laboratorios donde

una evidencia se convierte en prueba y solo criterio del juez aceptarla como tal. Los surcos de la mucosa labial determinan un dibujo que reúnen características compatibles con un identificador Biométrico son: *a) Únicas:* Las huellas labiales son únicas, no cambian a lo largo de la vida de la persona, salvo las modificaciones propias de la edad, referidas al tamaño de la huella, amplitud, grosor de los labios y profundidad de los surcos (Tsuchimashi, citados por Villalain J. D.2000). Sivapathasundharam<sup>8</sup> (2001), sostiene que la lectura de las líneas labiales no son lo suficientemente claras, siendo muy difícil la identificación personal a menos que se conserve alguna señal identificativa del individuo tales como cicatrices o fisuras. Este concepto fue revisado en este trabajo concluyendo que dependiendo del contexto (lugar del hecho, escena del crimen, persona que comete un delito o simplemente individuo que debe ser identificado no en el ámbito de la concreción de un delito) y considerando los avances tecnológicos de la fotografía digital, puede resultar quizás complicado el levantamiento de la huella labial, visible o latente, como puede ocurrir con cualquier otra técnica de recolección de huellas por parte del criminalista de campo pero no la digitalización y visualización de la misma como se ha demostrado en esta investigación. *b) Inmutables:* no se modifican a través del tiempo. Se regeneran luego de una patología o en tal caso dejaran una cicatriz que sumará características particulares a la persona. Los trabajos Domínguez, Romero y Capilla sobre 256 huellas examinadas. La principal conclusión a la que llegó fue que el dibujo se regenera ante una patología labial como el Herpes. En 1980 Rubio y Villalain, 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 de CSIC (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de España) y no encontraron diferencias significativas en función del sexo, edad y etnias<sup>1</sup>. Eldomiatty MA, Anwar RI, Algaidi SA (2014)<sup>9</sup> realizaron un estudio para investigar la estabilidad de la huella labial a través del tiempo con el objeto de validar su uso seguro en investigaciones civiles y criminales.



Figura 1: Queilograma. Imagen JPG. Clasificación de Renaud. Fuente propia.

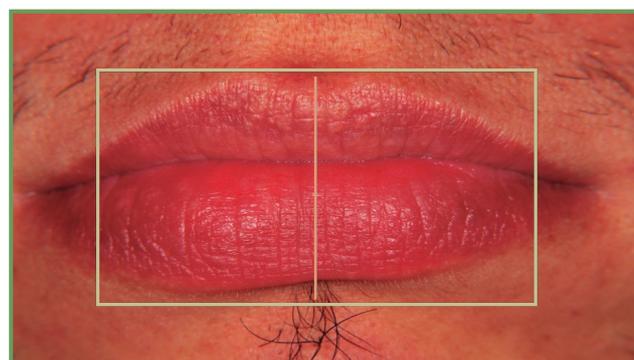


Figura 2: Imagen JPG con campo de visualización. Fuente propia.

## CONCLUSIONES

La extracción de componentes de la imagen labial arrojó mayor especificidad en una imagen en formato RAW por sobre una JPG, con la incorporación de celdas de visualización.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guide to Biometrics. Ruud M. Bolle Jonathan H. Connell Sharath Pankanti Nalini K. Ratha Andrew W. Senior Springer Science+Business Media New York Originally published by Springer-Verlag New York, Inc in 2004; p. 2-7.
2. Esqueda Elisondo J., Palafox Maestre L. Fundamentos para el procesamiento de imágenes. Universidad Autónoma de Baja California. 2005. ISBN 9789707350168
3. Renaud M. Cheiloscopy in forensic medicine. Nouv Presse Med. 1973. 2(39): 2617-2620.
4. Cocco L, Las Huellas labiales en la práctica de la Identificación Humana por Métodos Odontológicos. La Plata: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Odontología. 2015. ISBN 978-950-34-1422-4
5. Moenssens AA. Lip prints: admissibility of comparison results. Wiley Encyclopedia of Forensic Science. Jun 15 2011 <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9780470061589.fsa1002/full>.
6. Fonseca G., Ortiz-Contreras J., Ramírez-Lagos C., López-Lázaro S. Lip print identification: Current perspectives. Journal of Forensic and Legal Medicine 65. 2019 65: 32-38.
7. Kasprzak, J. Cheiloscopy. En: Siegel, J.; Knupfer, G. & Saukko, P. (Eds.). Encyclopedia of Forensic Sciences. Three-Volume Set, 1-3. East Lansing, Academic Press, 2000.
8. Sivapathasundharam B, Prakash PA, Sivakumar G. Lip prints (cheiloscopy). Indian J. Dent. Res. 2001; 12(4):234-237.
9. Eldomiatty MA, Anwar RI, Algaidi SA. Stability of lip-print patterns: a longitudinal study of Saudi females. J Forensic Leg Med. 2014 Feb; 22:154-8.
10. Ulery BT, Hicklin RA, Buscaglia J, Roberts MA. Accuracy and reliability of forensic latent fingerprint decisions. Proc Natl Acad Sci USA. 2011; 108:7733-7738.
11. Fonseca G., Ortiz-Contreras J., Ramírez-Lagos C., López-Lázaro S. Lip print identification: Current perspectives. Journal of Forensic and Legal Medicine 65. 2019 65: 32-38.

CLASIFICACIÓN DE RENAUD MODIFICADA									
IMAGEN		SEXO		EDAD					
7		M		27					
Labio Superior									
1S	2S	3S	4S	5S	6S	7S	8S	9S	10S
B1	E	E	B2 B1	B1	EA	B1 C	A	A B1	0
Labio Inferior									
0	a	a	a	a a	a c	a	b2	a	0
1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s	9s	10s

Tabla 1. Transcripción lineal del dibujo labial. Indicando celda y surco visualizado y surco visualizado.

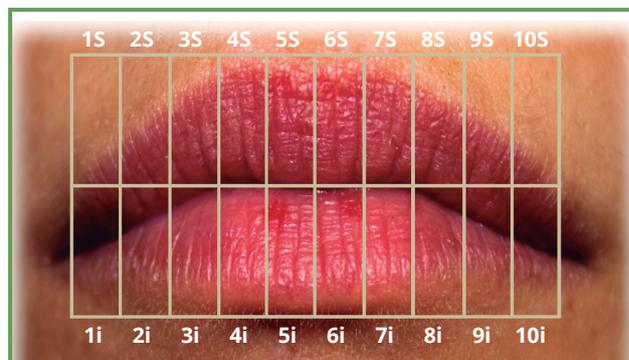


Figura 3: Imagen Raw con celdas de visualización. Fuente propia.