



## Atributo biométrico de la huella labial.

Biometric attribute of the lip print.

Instituto de Investigaciones en Educación Superior (IIES)  
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

### RESUMEN

Este trabajo tiene como objeto evaluar los atributos biométricos de la huella labial. El reconocimiento facial ha recibido una buena cantidad de atención en estos últimos años. La gente identifica fácilmente a otras personas por su cara, pero automatizar esta tarea no es para nada sencillo. Los objetivos planteados en el presente trabajo fueron:

1) Proponer determinar en forma análoga con la dactiloscopia, facilitar la autenticación humana mediante la queiloscopía empleando una codificación de los surcos labiales.

2) Evaluar si la implementación de una categoría que especifica el inicio del surco B nombrando Surco B1 el que corresponde al inicio superior y surco B2 el que tiene inicio en la parte inferior del labio respectivamente que permite aumentar la especificación en la transcripción del dibujo labial.

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo no experimental de corte transversal. La muestra se conformó por 1068 imágenes (n= 1068) correspondientes al trabajo de Cocco<sup>3</sup> (2015), compuesta por personas 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). Las variables de estudio fueron "labio superior" y "labio inferior". Se asignaron aleatoriamente grupos de 10 imágenes a parejas operadores a los que se les solicitó que codificaran las huellas labiales de su kit de imágenes, obteniendo por tanto dos codificaciones por cada imagen. Esas imágenes se compararon con la codificación del experto (línea base de control). Esto permitió en principio comparar las clasificaciones de los estudiantes para cada imagen y a su vez con la codificación base del experto. Se emplearon métricas de similitud para variables nominales<sup>1</sup> evaluando la similitud en las codificaciones presentadas para las imágenes tanto entre los pares de operadores como en relación con la línea base de codificación (Imagen 2), actividad que se encuentra en proceso de análisis actualmente. Para el objetivo 2- La implementación de una categoría que especifica el inicio del surco B nombrando Surco B1 el que corresponde al inicio superior y surco B2 el que tiene inicio en la parte inferior del labio respectivamente favorece la codificación de la huella labial aumentando la especificidad de la misma.

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

### SUMMARY

This paper aims to evaluate the biometric attributes of the lip print. Face recognition has received a lot of attention in recent years. People easily identify other people by their face, but automating this task is by no means simple. The objectives of this work were:

1) To propose to determine analogously with dactyloscopy, to facilitate human authentication by means of cheiloscopy using lip furrow coding.

2) To evaluate whether the implementation of a category that specifies the beginning of groove B, naming groove B1 the one that corresponds to the upper beginning and groove B2 the one that begins at the bottom of the lip, respectively, would increase the specification in the transcription of the lip drawing.

A descriptive, prospective, non-experimental cross-sectional study was carried out. The sample consisted of 1068 images (n= 1068) corresponding to the work of Cocco<sup>3</sup> (2015), composed of people over 18 years old born in the city of La Plata, the images were taken randomly in space with a confidence level of 95 %; an expected proportion of 0.5; precision: 0.03 (3% error). The study variables were "upper lip" and "lower lip". Pairs of 10 images were randomly assigned to pairs of operators who were asked to code the lip prints from their image kit, thus obtaining two codings for each image. These images were compared with the expert's coding (control baseline). Similarity metrics for nominal<sup>1</sup> variables were used to assess the similarity in the codings presented for the images both between pairs of operators and in relation to the baseline coding (Image 2), an activity that is currently being analysed. For objective 2- The implementation of a category that specifies the beginning of groove B, naming groove B1 that which corresponds to the upper beginning and groove B2 that which begins at the bottom of the lip, respectively, favours the coding of the lip print, increasing its specificity.

**KEYWORDS:** DENTISTRY - LIP PRINTS - BIOMETRICS - HUMAN AUTHENTICATION

<sup>1</sup>SMC, OIF, OF, Jaccard.

## INTRODUCCIÓN

Hasta el momento la identidad judicial se obtiene con el análisis de la huella dactilar o el estudio de ADN. Sin embargo, varios son los procedimientos que permiten establecer la identidad de una persona y varios de ellos son aportados por la ciencia odontológica (queiloscopía, anatomía dentaria). Con el Decreto 1501 de 2009, el Registro Nacional de las Personas (RENAPER), organismo descentralizado bajo la órbita del Ministerio del Interior, autorizó el uso de tecnología biométrica para la emisión del DNI (Documento Nacional de Identidad). El Decreto Nacional 1766 del año 2011 se autoriza la creación del SIBIOS (Sistema Federal de Identificación Biométrica para la Seguridad), es una base de datos centralizada que almacena en un único lugar todos los recursos necesarios para la identificación de personas (huellas dactilares, huellas palmares y registros de rostro). A los efectos de poder integrar al dibujo de los labios como rasgo característico del rostro en un sistema biométrico es necesario aclarar que estos constan de dos componentes principales: un hardware y un software, en el primero se encuentran los sensores encargados de extraer las características deseadas y el segundo debe ser lo suficientemente potente con unas fases diferenciadas en las que intervienen diferentes campos de la informática, como son: el reconocimiento de formas, la inteligencia artificial, complejos algoritmos matemáticos y el aprendizaje.

El reconocimiento facial ha recibido una buena cantidad de atención en estos últimos años. La gente identifica fácilmente a otras personas por su cara, pero automatizar esta tarea no es para nada sencillo. Mucho del trabajo en esta área se ha dedicado a capturar la imagen facial, la odontología ofrece a través de la queiloscopía una característica importante no solo para la identificación judicial sino también para la social. En el año 2012, la resolución 1474 introduce la intervención biométrica en la emisión del pasaporte.

En términos históricos, siguiendo a (Prabhu, Dinkar, Prabhu, & Rao, 2012)<sup>2</sup> el fenómeno biológico del sistema de surcos de la parte roja de los labios humanos fue observado por primera vez por antropólogos. Fisher fue el primero en describirlo en 1920 (Kasprzak, 1990) (Kasprzak, Cheiloscopia, 2000), ahora bien, hasta 1950 la antropología si bien mencionaba los surcos labiales no mencionaba aplicaciones prácticas para su empleo.

La idea de emplear las huellas labiales para la identificación de personas fue sugerida por primera vez por Le Moyne Snyder (Ball, 2002) (Williams, 1991). En 1960 (Suzuki & Tsuchihashi, 1970), (Williams, 1991) Santos propuso que las características de los labios podrían ser empleados para la identificación personal y diseñó un sistema simple para clasificar las huellas labiales. En Hungría en 1961 se realizó la primera investigación europea en el tema de huellas labiales. El examen comenzó luego de que rastros de labios se encontraron en una copa en la escena de un asesinato, lo que demostró la utilidad de las aplicaciones forenses de la queiloscopía. Desde los 1950, los japoneses han desarrollado una investigación extensa y profunda en la materia, y además de la clasificación de Santos, dos científicos japoneses Yasuo Tsuchihashi y Kazuo Suzuki (Suzuki & Tsuchihashi, 1970) investigaron las relaciones odontológicas forenses de las huellas labiales femeninas y del empleo del lápiz de labios. Estos autores concluyeron con que existe una especificidad individual en la morfología de los surcos labiales.

En 1971 Suzuki y Tsuchihashi (Ball, 2002)<sup>1</sup> (Suzuki & Tsuchihashi, 1970) ampliaron su investigación incluyendo a gemelos uniovulares. Dividieron los labios en cuatro cuadrantes y desarrollaron su propia clasificación en seis tipos de surcos diferentes. Demostraron que no hay dos labios que manifiesten el mismo tipo de patrón, que los labios de los gemelos uniovulares eran muy parecidos, pero no idénticos y que sus características podían ser heredadas de cualquiera de sus progenitores. Esto fue confirmado por (Tsuchihashi, 1974) en su estudio longitudinal que incluyó 1364 personas y grupos familiares. (Venkatesh & David, 2011) que sostiene que "La queiloscopía es una técnica de investigación

forense que trata con la identificación de los seres humanos basándose en los patrones de los labios", mostraron recientemente (coincidiendo con los estudios anteriores) que las huellas labiales son únicas y permanentes para cada individuo y que las huellas de miembros de la misma familia y entre gemelos exhiben patrones diferentes y aunque muestran que el patrón de surcos labiales es hereditario prueban que cada patrón es distintivo (individual), cada uno poseyendo sus propias y únicas características. Asimismo, los patrones de estos individuos fueron investigados dos veces en intervalos de tres meses para buscar algún tipo de cambio del patrón en el tiempo, en todos los casos, el segundo conjunto de huellas fue idéntico al primer conjunto, lo que sugiere la estabilidad de la huella labial.

En relación con la codificación (clasificación de la huella labial), además de la ya mencionada clasificación de Santos (Williams, 1991) (Tsuchihashi, 1974), y la propia de Suzuki y Tsuchihashi (Suzuki & Tsuchihashi, 1970) (Tsuchihashi, 1974), es muy empleada la clasificación de Renaud (Molano, Gil, Jaramillo, & Ruiz, 2002)<sup>3</sup> que surgió de su estudio de 4000 impresiones de labios y que encontró que todas eran diferentes con la excepción de los gemelos uniovulares, y propuso su clasificación original en:

Type a	Complete vertical	Type f	Incomplete intersecting
Type b	Incomplete vertical	Type g	Reticulated
Type c	Complete bifurcated	Type h	In the form of sword
Type d	Incomplete bifurcated	Type i	Horizontal
Type e	Complete intersecting	Type j	Other types

## OBJETIVOS

- 1) Construir, sobre la clasificación de Renaud con el agregado de Cocco (2015), proponer determinar en forma análoga con la dactiloscopia, facilitar la autenticación humana mediante la queiloscopía empleando una codificación de los surcos labiales.
- 2) Evaluar si la implementación de una categoría que especifica el inicio del surco B nombrando Surco B1 el que corresponde al inicio superior y surco B2 el que tiene inicio en la parte inferior del labio respectivamente que permite aumentar la especificación en la transcripción del dibujo Labial.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo no experimental de corte transversal. La muestra se conformó por 1068 imágenes (n=1068) correspondientes al trabajo de Cocco (2015)<sup>2</sup>, compuesta por personas 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).

Las variables de estudio fueron "labio superior" y "labio inferior". Se tomaron como indicadores en el presente estudio los surcos mencionados por Renaud<sup>3</sup> (1972) y los hallazgos previos correspondientes a una tesis doctoral:

CLASIFICACIÓN DE RENAUD CON LA INCORPORACIÓN DE COCCO	
A	Vertical completo
B1	Vertical incompleto con inicio superior
B2	Vertical incompleto con inicio inferior
C	Bifurcado completo
D	Bifurcado incompleto
E	Ramificado completo
F	Ramificado incompleto
G	Reticulado
H	En forma de aspa o X
I	Horizontal
J	Otras formas: elipse, triángulo, microscurcos

Se calibró a los miembros del equipo de investigación en el manejo de la clasificación de surcos labiales y de la codificación de la huella labial, se asignaron aleatoriamente grupos de 10 imágenes a parejas operadores a los que se les solicitó que codificaran las huellas labiales de su kit de imágenes, obteniendo por tanto dos codificaciones por cada imagen. Esas imágenes se compararon con la codificación del experto (línea base de control). Esto permitió en principio comparar las clasificaciones de los estudiantes para cada imagen y a su vez con la codificación base del experto. Este es un punto importante, no solo en relación con las cuestiones de atributo biométrico de la huella labial (universalidad, distintividad, permanencia, medición), sino específicamente con la determinación de la facilidad y reproducibilidad de la metodología (errores de codificación, por ejemplo).

## RESULTADOS

La edad mínima fue 21 y máxima 80, promedio 40,93, modo 37 y mediana 36 años. En relación al objetivo 1- Construir, sobre la clasificación de Renaud con el agregado de Cocco (2015), proponer determinar en forma análoga con la dactiloscopia, facilitar la autenticación humana mediante la queiloscopía empleando una codificación de los surcos labiales el objetivo: se emplearon métricas de similitud para variables nominales<sup>2</sup> evaluando la similitud en las codificaciones presentadas para las imágenes tanto entre los pares de operadores como en relación con la línea base de codificación (imagen 1), actividad que se encuentra en proceso de análisis actualmente. Para el objetivo 2- La implementación de una categoría que especifica el inicio del surco B nombrando Surco B1 el que corresponde al inicio superior y surco B2 el que tiene inicio en la parte inferior del labio respectivamente favorece la codificación de la huella labial aumentando la especificidad de la misma (gráfico 1 y 2).

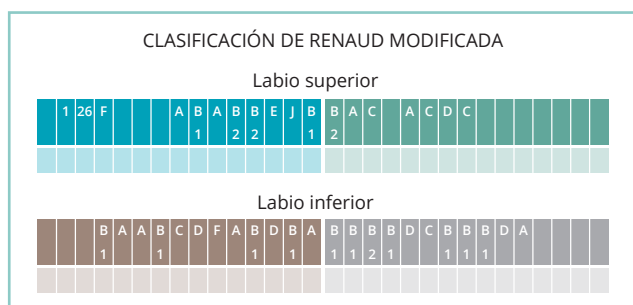


Imagen 1. Codificación lineal del dibujo labial.

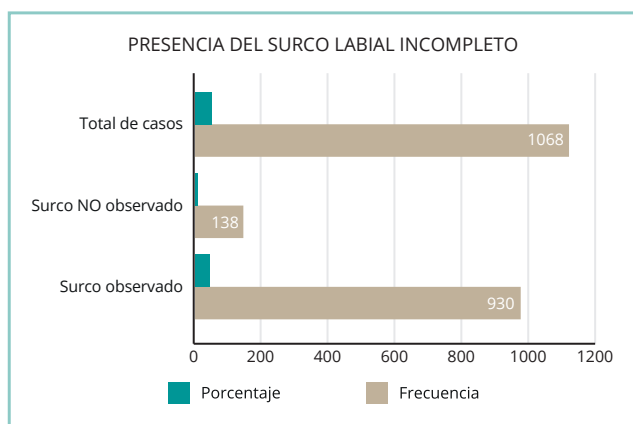


Gráfico 1.

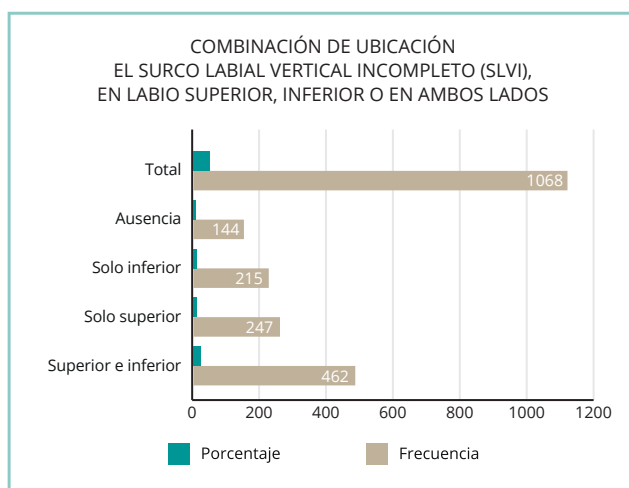


Gráfico 2.

## DISCUSIÓN

Andre A. Moenssens, Profesor Emérito de la Facultad de Derecho de la Universidad de Missouri, Kansas City, y "miembro distinguido" de la Academia Estadounidense de Ciencias Forenses, fue enfático cuando afirmó que: "las impresiones de labios son una forma de evidencia muy similar a las huellas de las orejas, las huellas de los codos y otros esfuerzos comparativos que no se han desarrollado como disciplinas forenses ni han sido objeto de una extensa investigación y experimentación científica<sup>5</sup>, basándose, quizás solamente en la recolección de esta como evidencia en el lugar del hecho. Entre los años 2014 - 2017 se han reportado numerosos artículos considerados de investigación relacionados con la temática, que refutan de manera cautelosalos conceptos de Moenssens<sup>5</sup>. Los mismos reflejan la necesidad de afianzar la fiabilidad entre los operadores a la hora de realizar la codificación de imágenes, la importancia del entrenamiento de los peritos de rastros para la visualización y levantamiento de una huella considerada como evidencia. La calibración de los evaluadores de imágenes, 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 en 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, 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: Sivapathasundharam<sup>7</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

<sup>2</sup>SMC, OIF, OF, Jaccard.

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 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 de CSIC (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas de España) y no encontraron diferencias significativas en función del sexo, edad y etnias. Eldomiaty MA, Anwar RI, Algaidi SA (2014)<sup>8</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.

## CONCLUSIONES

Una vez determinada que la codificación es “estable” y consistente, la siguiente fase del trabajo es construir un conjunto de casos de ejemplo que permitan mediante aprendizaje automático inducir un modelo de clasificación supervisada que operacionalice automáticamente la codificación y por lo tanto el cotejo. El aumento en la especificación de las variables de estudio en este caso representadas por los tipos de surcos que posee la mucosa labial repercutirá en la disminución del margen de error en la codificación del dibujo labial.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1- Ball, J. (*The current status of lip prints and their use for identification. J Forensic Odontostomatol*, 2002. 20, 43-46.
- 2- 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-*
- 3- Renaud M. *Cheiloscopy in forensic medicine. Nouv Presse Med.* 1973. 2(39): 2617-2620.
- Molano, M., Gil, J., Jaramillo, J., & Ruiz, S. *Revista facultad de odontología universidad de antioquia. Rev. Fac. Odonto. Univ. Antioquia.* 2002. 14, 26-33.
- 4- Prabhu, R. V., Dinkar, A. D., Prabhu, V. D., & Rao, P. K. (2012). *Cheiloscopy: revisited. Journal of forensic dental sciences, 4(1), 47-52. doi:https://doi.org/10.4103/0975-1475.99167*
- 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., Ortíz-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- Sivapathasundharam B, Prakash PA, Sivakumar G. *Lip prints (cheiloscopy). Indian J. Dent. Res.* 2001; 12(4):234-237.
- 8- Eldomiaty 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.
- 9- Fonseca, G. M.; Ramírez-Lagos, C.; Ortiz contreras, J. & López-Lazaro, S. *Lip print identification: paradigm case argument, lost opportunities and "anomalies" for the construction of a new paradigm. Int. J. Odontostomat.* 2018. 12 (2):169-176.