



**TRABAJO DE FIN DE GRADO**

*Grado en Odontología*

**EVALUACIÓN DE LA SUPERFICIE LINGUAL CON FINES DE IDENTIFICACIÓN  
FORENSE. INVESTIGACIÓN FOTOGRAFICA.**

**Madrid, curso 2022/2023**

Número identificativo: 25

## RESUMEN

**Introducción:** La identificación forense, rama fundamental de la medicina legal, se ocupa de cotejar y comparar los datos básicos de una persona antes y después de su fallecimiento con el fin de establecer su identidad. En este sentido, el estudio de las características de la superficie lingual está adquiriendo gran importancia aunque los estudios al respecto son escasos; **Objetivos:** El objetivo del estudio fue valorar la posible relación entre la morfología lingual, las fisuras, color y disposición de las papilas fungiformes y el sexo; **Material y Método:** Se tomó como referencia a los estudiantes del 5º curso del Grado de Odontología de la Universidad Europea de Madrid (curso 2022-2023). A los participantes se les realizó fotografías de sus lenguas con un teléfono móvil. Posteriormente se realizó una estadística descriptiva para resumir y presentar los datos de la muestra y se realizó una estadística analítica para estudiar las variables categóricas; **Resultados:** Un total de 123 participantes cumplieron los criterios de inclusión para formar parte del estudio con un rango de edad de 19-39 años y un predominio de mujeres frente a hombres. Se realizó gráficos y tablas para exponer las diferentes relaciones entre cada característica estudiada y el sexo; **Conclusiones:** Según este estudio, no existe relación estadísticamente significativa entre las características linguales y el sexo.

**PALABRAS CLAVE:** Odontología; identificación forense; lengua; medicina legal; investigación fotográfica;

## ABSTRACT

**Introduction:** Forensic identification, a fundamental branch of legal medicine, is concerned with collating and comparing the basic data of a person before and after his death in order to establish his identity. In this sense, the study of the characteristics of the lingual surface is acquiring great importance although studies in this regard are scarce; **Objectives:** The objective of the study was to assess the possible relationship between the linguistic morphology, fissures, color and arrangement of fungiform papillae and sex.; **Material and Method:** It

was taken as reference to students of the 5th year of the Degree in Dentistry of the European University of Madrid (course 2022-2023). Participants were photographed in their languages with a mobile phone. A descriptive statistic was then performed to summarize and present the sample data and an analytical statistic was performed to study the categorical variables; **Results:** A total of 123 participants met the inclusion criteria to be part of the study with an age range of 19-39 years and a predominance of women over men. Graphs and tables were made to show the different relationships between each characteristics studied and sex; **Conclusions:** According to this study, there is no statistically significant relationship between linguistic characteristics and sex.

**KEYWORDS:** Dentistry; forensic identification; language; legal medicine; photographic research;

## Contents

1. INTRODUCCIÓN .....	1
<b>1.1 Definición de la identificación forense</b> .....	1
<b>1.2 Historia la identificación forense</b> .....	2
<b>1.3 Métodos de identificación forense</b> .....	3
<b>1.4 Datos actuales sobre la superficie lingual</b> .....	10
1.4.1 Clasificación de la lengua según su morfología.....	11
1.4.2 Clasificación de la lengua según las fisuras .....	12
1.4.3 Clasificación de la lengua según su color.....	13
1.4.4 Alteraciones en la superficie lingual .....	13
<b>1.5 Pregunta de investigación</b> .....	16
<b>1.6 Justificación</b> .....	17
2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	19
<b>2.1 Hipótesis</b> .....	19
<b>2.2 Objetivos</b> .....	19
3. MATERIAL Y MÉTODO .....	20
4. RESULTADOS.....	22
<b>4.1 Estadística descriptiva</b> .....	22
<b>4.2 Estadística analítica para variables categóricas</b> .....	26
5. DISCUSIÓN .....	36
6. CONCLUSIONES.....	38
7. BIBLIOGRAFÍA.....	39
8. ANEXOS.....	43

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Definición de la identificación forense

La identificación forense es una rama fundamental de la medicina legal que se ocupa de cotejar y comparar los datos básicos de una persona antes y después de su fallecimiento (1). Es importante destacar que su función no se limita únicamente a resolver asuntos legales, sino que también abarca aspectos económicos y humanos. En lo que respecta al ámbito legal, la identificación forense es crucial para otorgar una identidad a un cadáver, lo cual es fundamental para poner fin a un proceso judicial y, en ciertas ocasiones, esclarecer hechos criminales (2).

Por otro lado, la identificación forense también tiene una vertiente económica, ya que permite resolver conflictos legales en torno a herencias o patrimonios, así como situaciones relacionadas con prestaciones sociales, como pensiones de viudedad o pólizas de seguros, entre otros (1). Por último, cabe destacar que la identificación forense también tiene una importante dimensión humana, ya que la identificación del cadáver devuelve la personalidad del fallecido y brinda la oportunidad de iniciar el proceso de duelo por parte de su familia y seres queridos (1).

Para comprender la ciencia que rodea a la identificación forense, es importante destacar que la identificación, la individualidad y la identidad son conceptos distintos. La identificación es el resultado final del conjunto de los métodos y técnicas utilizados para establecer la individualidad de una persona o cadáver (2). Esta individualidad se compone de diferentes características únicas que no pueden ser repetidas en otro ser humano. Por último, la identidad de una persona se refiere al conjunto de características básicas que hacen que un individuo sea único y diferente a los demás. Es importante destacar que la identidad de una persona puede ser

influenciada por factores externos, como la cultura, la educación y las experiencias de la vida (2).

## **1.2 Historia la identificación forense**

La historia de la identificación forense se remonta a épocas pasadas (2). A medida que la población fue incrementándose, se hizo cada vez más importante el poder identificar a las personas de manera precisa. En el siglo XII, se comenzó a utilizar la asignación de apodos y apellidos basados en características como lugares de nacimiento, habilidades, características físicas y defectos, lo que permitía una identificación básica, pero también dejaba margen para errores. Por ejemplo, se podían identificar a las personas por sus cicatrices, joyería o tatuajes, pero estas características simples no eran siempre suficientes para identificar de manera precisa a una persona (3). De estos límites surgió la necesidad de desarrollar técnicas de identificación más desarrolladas, como lo es la fotografía (4).

En el año 1826, Alphonse Bertillón, considerado como el padre de la policía científica, comenzó a utilizar métodos más avanzados para la identificación de las personas. Él fusionó elementos científicos y técnicos, siendo el primero en utilizar la fotografía con fines de identificación. Al tomar una foto de frente y otra de perfil para cada sujeto, Bertillón hizo un gran avance en la identificación (4).

A día de hoy, los métodos de identificación han evolucionado y se han diversificado. Gracias al avance de la ciencia forense, se han desarrollado técnicas avanzadas como el análisis de ADN, la identificación por medio de huellas dactilares, la reconstrucción facial forense, el análisis de voz, la identificación por radiografías, entre otros (5).

## 1.3 Métodos de identificación forense

### 1.3.1 Métodos generales:

Respecto a los métodos generales de identificación, se puede distinguir entre dos tipos de caracteres identificativos: los caracteres orientadores o genéricos y los caracteres individualizadores (5). Los primeros no otorgan certeza absoluta en cuanto a la identificación de un cadáver, por lo que se requiere de una mayor cantidad de caracteres para lograr un resultado certero. No son elementos científicos, pero este reconocimiento forma parte de la investigación policial. No es solo la fisionomía la que cambia muy rápidamente tras la muerte, sino también lo hacen la ropa, las joyas y los elementos particulares (tatuajes, piercings) que se analizan, fotografían y registran (6).

Dentro de este tipo de métodos genéricos se pueden citar (5):

- *El reconocimiento por parte de la familia o allegados*, cuando los familiares de la víctima la identifican a simple ojo así como las descripciones físicas que los posibles testigos realizan de los rasgos de la persona (3).
- *El estudio de los objetos encontrados en la escena de crimen* (6).
- *Los datos antropométricos* o medidas del cuerpo como la talla, el busto, la envergadura, largo y ancho de la cabeza, etc. (7).
- *La superposición del cráneo de la víctima con la foto de un sospecho* (8).
- *Las fotografías*. En este tipo de método genérico se comparan

fotografías *antemortem* de un sospechoso con las *postmortem* de una potencial víctima (4).

- *La voz grabada*. Se intenta reconocer la voz de la persona a identificar comparándola con un mensaje audio, un video etc. (8).

Por el contrario, los caracteres individualizadores son los que permiten establecer la identidad de una persona con certeza, sin necesitar otros métodos (5). Entre ellos se encuentran:

- *Dactiloscopia*, que es el estudio de las crestas papilares y las yemas de los dedos con fines identificativos. Las huellas dactilares son uno de los métodos de identificación semi-modernos más utilizados. Es una técnica eficaz, rápida y fiable. Las huellas dactilares son inalterables a lo largo del tiempo y únicas para cada individuo (8-9).
- *Radiografía*. En este caso se comparan las radiografías del cadáver con las radiografías *antemortem* de un posible sospecho (8-9).
- *Estudios de ADN*. La identificación genética se basa en el hecho que la molécula de ADN es la misma en cada célula nucleada de un individuo. Se divide en 33 pares de bases, cuales repeticiones son variables según el individuo. Podemos entonces establecer el perfil genético de una persona (8-9).

### 1.3.2 Los métodos odontológicos:

La odontología forense adquiere gran importancia en la identificación forense. Se basa principalmente en la investigación de la anatomía presente en la región buco-facial para identificar a



un sujeto (8).

Los métodos de identificación forense más habituales en odontología son:

- Autopsia de los maxilares. Consiste en extirpar los maxilares de un cadáver con el objetivo de analizarlos. Existen varias técnicas como la de Luntz o “a libro abierto”, la de Jakobsen, la de Whittaker o la de Keiser-Nielsen (10). (Figura 1).



**Figura 1. Autopsia de maxilares según la técnica de keiser-Nielsen. Fase de abordaje (10).**

- *Prótesis*. Las posibles prótesis presentes en los maxilares son elementos muy interesantes a la hora de identificar una víctima en caso de grandes catástrofes, o de incendios ya que pueden resistir temperaturas extremadamente elevadas (8). (Figura 2)



**Figura 2. Prótesis completa superior (11).**

- *Las radiografías orales* presentan grandes ventajas a la hora de la identificación de un sujeto por comparación debido a la cantidad de estructuras anatómicas presentes claramente visibles y a cualquier tratamiento dental asociado (12). (Figura 3)



**Figura 3. Ejemplo de Ortopantomografía. (12)**

- *Las análisis dentométricos.* En la odontología forense, una rama de las ciencias forenses, se utiliza un método similar a la antropometría para medir y analizar los dientes presentes en un cadáver (7). Este método puede ser crucial cuando solo se encuentran trozos carbonizados, fragmentados o putrefactos de un cuerpo, debido a que los dientes, por su estructura y composición, son resistentes a agentes

destruyentes como el fuego, los impactos fuertes o la maceración. Esto les permite mantener su morfología y dureza (9, 13). Además, el estudio de los dientes puede ser el único método disponible en estas situaciones extremas para identificar un cuerpo. Por esta razón, la odontología forense puede ser especialmente útil para identificar víctimas de catástrofes naturales (14).

Los dientes también son una herramienta valiosa para la identificación de personas vivas, por ejemplo, para identificar al autor de un delito mediante el análisis de indicios en el área bucofacial (15). Además de ser un rasgo de identidad, los dientes también proporcionan información sobre la raza, hábitos y profesión de una persona (13). Con 32 dientes y 5 caras por cada uno de ellos, se obtiene una variación de 160 elementos, lo que demuestra la singularidad de cada boca y la importancia de los dientes en la identificación forense (15).

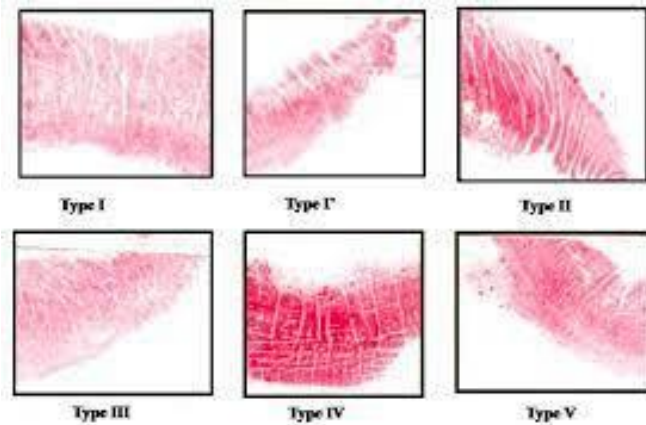
*El estudio del ADN de los dientes.* El esmalte y la dentina contienen una gran concentración de elementos minerales confiriéndoles una gran dureza. Dentro de la dentina se encuentra la pulpa, tejido celular que contiene ADN. Debido a la ubicación de la pulpa y a la condición de los tejidos que la rodean, suele resistir a condiciones extremas convirtiéndose, los dientes, en objetos muy preciosos a la hora de establecer un perfil genético (15).

- *Las marcas de mordida.* A partir de una fotografía o una lesión en un tejido, en un objeto, etc. Se pueden analizar las marcas que ha dejado un individuo de sus dientes, posición de los dientes, el tamaño, las distancias, posibles ausencias, fracturas, etc; (16) y compararlas con un individuo vivo o con un vaciado en escayola de una impresión dental. (Figura 4)

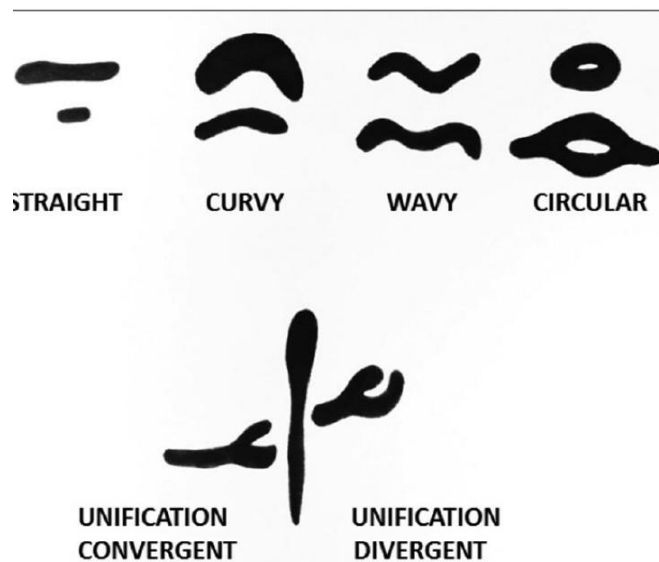


**Figura 4. Marcas de mordida humana. (16)**

- *La palatoscopia y queiloscopia.* Son dos técnicas de identificación. En una se analizan los rugets palatinos, y en otra los pliegues o surcos labiales. En la palatoscopia, se pueden clasificar los rugets palatinos según la clasificación de Lysell o de Thomas. En la queiloscopia, se usa la técnica de Suzuki (17). (Figuras 5-6)



**Figura 5. Queiloscopy, con clasificación según Suzuki (17).**



**Figura 6. Clasificación de los rugos palatinos para la palatoscopy (17).**

- *La fotografía oral.* Como se había comentado anteriormente, la fotografía permite realizar comparaciones y esto está abriendo múltiples posibilidades, destacando en este sentido el estudio de Jeddy y et al. (18) quienes usan la fotografía para

relacionar tanto la morfología de la lengua como las fisuras de la misma con el sexo de los individuos. Y esto es debido a que la lengua parece ser que presenta una anatomía individualizada (18).

#### 1.4 Datos actuales sobre la superficie lingual

La lengua es un órgano prometedor en la identificación forense. Es un tejido que se encuentra poco expuesto al medio ambiente lo que la confiere cierta estabilidad en cuanto a su morfología a lo largo del tiempo. La lengua es un órgano complejo, compuesto de varios músculos y de una mucosa altamente especializada con papilas gustativas (15). Las posibles modificaciones o patologías presentes en su superficie pueden adquirir un papel importante en el diagnóstico de varias enfermedades sistémicas como la diabetes mellitus tipo I, o el VIH (19) (Tabla 1).

**Tabla 1. Manifestaciones linguales de algunas enfermedades sistémicas. (19)**

ENFERMEDAD	MANIFESTACIÓN LINGUAL
Colitis ulcerosa	Úlceras linguales
Virus de inmunodeficiencia humana (VIH)	Inmunodeficiencia: Candidiasis, herpes, leucoplasia pilosa...
Diabetes tipo I	Candidiasis eritematosa: atrofia de las papilas linguales
Mieloma múltiple	Agrandamiento de la lengua (a veces nodular)

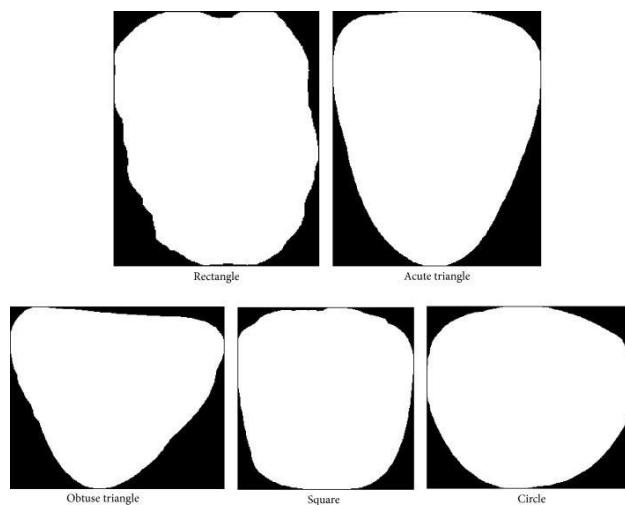
Para el análisis de la lengua desde un punto de vista forense se pueden analizar varias características, cómo pueden ser la forma, el color, la superficie, las fisuras linguales, las equimosis, las marcas

de dientes, y las papilas fungiformes. (18)

#### 1.4.1 Clasificación de la lengua según su morfología

Atendiendo a la morfología del dorso lingual se pueden describir 5 formas de lengua, según trabajo de Zhang y Zhang (20): rectangular, triángulo agudo, triángulo obtuso, cuadrada y circular (Figura 7). Según el estudio de Jeddy et al. (18) sobre las superficies linguales, la forma más predominante de morfología lingual fue la forma de triángulo agudo o “U” (sin distinción de sexo) mientras que la forma triangular obtuso o V representaba un 25% (18). (Figura 8).

En el estudio de Venkatesh et al. (21), se evidenció una mayor proporción de forma en “U” en los hombres mientras que las mujeres solían presentar una lengua en forma de “V”.



**Figura 7. Las 5 formas de lengua (20)**

Pese a que la morfología de la lengua permanece estable a lo largo del tiempo, es importante conocer los factores, generalmente exógenos, que pueden modificar su morfología, como pueden ser los traumatismos (Figura 8), heridas por mordeduras accidentales (Figura 8), así como las lesiones por obturaciones o dientes con bordes cortantes (Figura 9) (22).



**Figura 8. Mordedura accidental en borde izquierdo de la lengua. (22).**



**Figura 9. Traumatismo en borde derecho de la lengua debida a un molar en malposicion. (22)**

#### 1.4.2 Clasificación de la lengua según las fisuras

Algunos estudios (18, 21) sugieren que la característica morfológica más común en el dorso de la lengua es la presencia de fisuras centrales. Parece ser que los hombres presentan con más frecuencia múltiples fisuras verticales y superficiales, mientras que las mujeres presentan un porcentaje más elevado de fisura vertical única y más profunda (18).

A pesar de esos datos, ningún estudio propone una



clasificación morfológica completa de las fisuras linguales.

#### 1.4.3 Clasificación de la lengua según su color

Según la medicina tradicional china podemos diferenciar la «lengua viva» y la «lengua muerta». La lengua vital tiene un color rojo/rosa mientras que la lengua muerta muestra un color rojo oscuro (20).

En un estudio de Zhang et al. (23), la lengua cambia de color según si el cuerpo humano sea sano o enfermo. Pero estos autores no proponen una clasificación exacta de la lengua según su color.

#### 1.4.4 Alteraciones en la superficie lingual

Pese a que el estudio de la lengua parece que podría tener utilidad en la identificación forense, se debe tener en cuenta que en la lengua, en ocasiones puede haber condiciones benignas inestables que varíen las características superficiales de la lengua como pueden ser:

- *Lengua geográfica*: también llamada glositis migratoria benigna o eritema migratorio, es una alteración de origen desconocida en la que algunas zonas de la lengua se presentan rojas y lisas (debido a la atrofia de las papilas filiformes) y suelen estar rodeadas por un borde blanco amarillento ligeramente elevado. Otras zonas pueden ser blancas o amarillas y ásperas. Las zonas afectadas pueden migrar o cambiar a lo largo de semanas o años, por lo que este aspecto cambiante es un motivo fundamental para no ser utilizada en identificación forense (24). Figura 10.



**Figura 10. Lengua geográfica. (24)**

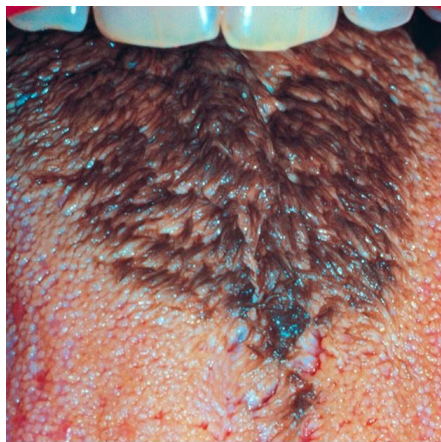
- *Lengua fisurada*: a menudo asociada a la lengua geográfica, es una afección idiopática. Los surcos profundos se sitúan a lo largo de la línea media o se extienden por el dorso de la lengua (24). Figura 11.



**Figura 11. Lengua fisurada. (24)**

- *Lengua vellosa*: es una condición que se produce debido a una acumulación excesiva de queratina en las papilas filiformes normales de la lengua. Este exceso de queratina hace que la lengua tenga un aspecto vellosa, lo que puede resultar incómodo o desagradable para algunas personas (25).  
La falta de estimulación mecánica de la lengua, especialmente

en la zona posterior, puede ser un factor importante en la aparición de esta condición, ya que puede dar lugar a la acumulación de restos de alimentos entre las papilas filiformes. Además, la lengua vellosa también puede desarrollarse como consecuencia de episodios febriles, después de recibir tratamiento antibiótico o tras un uso excesivo de enjuague bucal con peróxido de oxígeno. También se ha observado que la lengua vellosa es más común en personas que consumen grandes cantidades de tabaco (26). De hecho, se cree que el consumo de tabaco puede afectar a la producción y eliminación de la queratina en la lengua, lo que contribuye a la aparición de esta condición. (25, 26). Sabiendo que los hombres tienen un mayor porcentaje de fumadores (27), no sorprende la mayor proporción de este sexo teniendo esta condición. Es importante destacar que la lengua vellosa no es una condición peligrosa para la salud, aunque puede resultar molesta para algunas personas. Por lo tanto, es importante mantener una buena higiene oral y evitar factores de riesgo, como el consumo de tabaco, para prevenir su aparición. Si se desarrolla la lengua vellosa, se recomienda una evaluación médica para descartar cualquier otra causa subyacente y considerar opciones de tratamiento en caso de ser necesario (26). Figura 12.



**Figura 12. Lengua vellosa. (25)**

- *Lengua saburral*: se refiere a una condición en la que la superficie de la lengua presenta un aspecto blanquecino, lo cual se debe a depósitos de bacterias. Esta condición no es considerada patológica y, por lo tanto, no requiere tratamiento específico (26, 28). Es importante destacar que existen varios factores de riesgo asociados con la lengua saburral. La mala higiene oral es uno de los principales factores, pero también hay otros como el consumo de tabaco, la hipertensión y algunas enfermedades sistémicas (26). De hecho, se ha demostrado que estos factores pueden contribuir significativamente a la aparición de la lengua saburral. A pesar de que la lengua saburral no se considera una condición patológica, es importante mantener una buena higiene oral y controlar los factores de riesgo asociados para prevenir su aparición (28, 26). De esta forma, se podría evitar la aparición de la lengua saburral o al menos minimizar sus efectos en la salud oral. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los factores de riesgo y tomar medidas para prevenir la aparición de esta condición en la medida de lo posible (26). Figura 13.



**Figura 13. Lengua saburral (28)**

## 1.5 Pregunta de investigación

Este trabajo tratará responder a la siguiente pregunta: *¿Existe una asociación estadísticamente significativa entre las diferentes características linguales y el sexo?*

## **1.6 Justificación**

La superficie lingual puede ser considerada una herramienta valiosa en el campo de la identificación forense. Esto se debe a que cada individuo posee características únicas en su superficie lingual, lo que la convierte en un indicador altamente específico para la identificación de personas (21). Es importante destacar que el estudio de la superficie lingual es un tema relativamente nuevo en el ámbito forense, lo cual lo convierte en un área de investigación interesante y de gran potencial (19).

Es fundamental destacar la importancia de contar con un método confiable y preciso para la identificación forense, el cual puede ser de gran ayuda en investigaciones criminales y otros casos que requieren la identificación de personas.

Además de su valor como herramienta de identificación forense, es importante destacar que el estudio de la superficie lingual puede ser especialmente útil en situaciones donde otras técnicas de identificación no son viables o no están disponibles. Por ejemplo, en casos de desastres naturales o accidentes graves, la superficie lingual podría ser la única fuente de información disponible para identificar a las víctimas, lo que subraya la importancia de esta técnica en la investigación forense.

Asimismo, el estudio de la superficie lingual puede ser utilizado para complementar otras técnicas de identificación forense, lo que podría aumentar la precisión y la eficacia de la identificación de personas. En este sentido, se podría considerar la combinación de la

información obtenida de la superficie lingual con la obtenida de otras técnicas como la huella dactilar o el ADN (5), lo que podría resultar en una identificación más precisa y confiable.

Por todo ello, el estudio de la superficie lingual con fines de identificación forense representa un área de investigación novedosa y prometedora que puede tener un impacto significativo en la resolución de casos judiciales y la identificación de personas en situaciones de emergencia. Por lo tanto, es fundamental realizar estudios más amplios y profundos sobre esta técnica para evaluar su potencial completo y aplicarlo en casos futuros. Por esas razones, se justifica la necesidad de llevar a cabo un trabajo de fin de grado que permita explorar y analizar con detalle las características únicas de la superficie lingual.

## **2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **2.1 Hipótesis**

*-H1: "Las características linguales pueden ayudar a diferenciar un sujeto según su sexo"*

*-H0: "Las características linguales no pueden ayudar a diferenciar un sujeto según su sexo"*

### **2.2 Objetivos**

1. Valorar si existe relación entre la morfología de la lengua con el sexo.
2. Establecer si hay relación entre las fisuras linguales con el sexo.
3. Estimar si existe relación entre el color de la lengua y el sexo.
4. Valorar si existe relación en la disposición de las papilas fungiformes y el sexo.

### 3. MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio transversal fue aprobado por el Comité de Investigación de la Universidad Europea de Madrid (CIPI/21/039) (Anexo 1). Los participantes se inscribieron voluntariamente para participar en este estudio tras recibir una explicación sobre el objetivo y el protocolo del estudio. Se obtuvo el consentimiento informado antes de participar en la investigación.

Para estimar el mínimo tamaño muestral necesario para la realización de este estudio se tomó como referencia los a los 224 estudiantes que conforman el 5º curso del Grado de Odontología (curso 2022-2023). Con un margen de error del 6% y un nivel de confianza del 95% se estimó un total de 123 sujetos. (Figura 15).

$$\text{Sample size} = \frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2} \div \left( 1 + \left( \frac{z^2 \times p (1 - p)}{e^2 N} \right) \right)$$

**Fig. 15. N: tamaño de la población; z: z-score; e: margen de error (porcentaje en forma decimal).**

Se realizó una estadística descriptiva para resumir y presentar los datos de la muestra y se realizó una estadística analítica para estudiar las variables categóricas. Para aquellas categorías con dos variables se realizó la prueba de Chi-cuadrado y para las que presentaban tres o más variables se aplicó la prueba exacta de Fisher. En el caso en el que existiera una relación significativa entre las variables, mediante el coeficiente de contingencia se calcularon



las tendencias.

Criterios inclusión/exclusión:

Para la toma de las fotografías se utilizó un teléfono móvil Xiaomi REDMI Note 9 pro (Haidian, Pekín, China), sin flash. Para realizar las fotografías se estableció una distancia cámara-sujeto de 20 cm medida con una regla. Cada individuo se identificó con un número del 1-123.

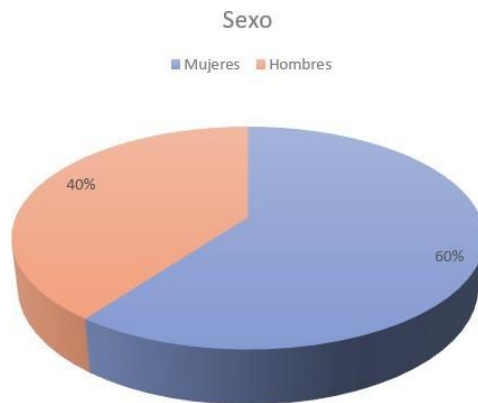
Se anotaron en una tabla Excel (Microsoft, Albuquerque, Nuevo México, Estados Unidos) los datos referentes a la edad, sexo y características de la lengua de cada sujeto.

Los datos obtenidos se analizaron con el programa informático SPSS (IBM, SPSS Statistics, Versión 20.0, Ar-monk, NY:IBM Corp), considerando un valor  $p \leq 0,05$  como estadísticamente significativo.

## 4. RESULTADOS

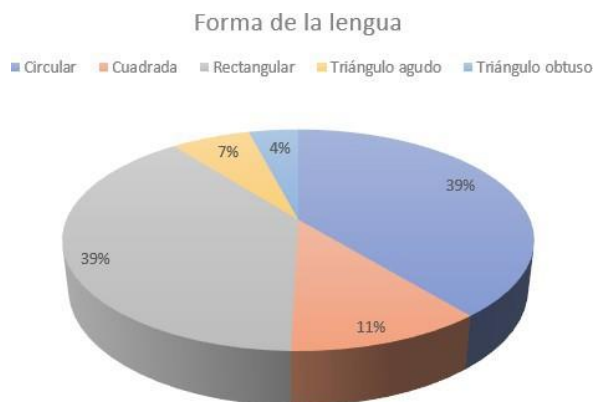
### 4.1 Estadística descriptiva

Un total de 123 participantes cumplieron los criterios de inclusión para formar parte del estudio con un rango de edad de 19-39 años y un predominio de mujeres frente a hombres. Figura 14.



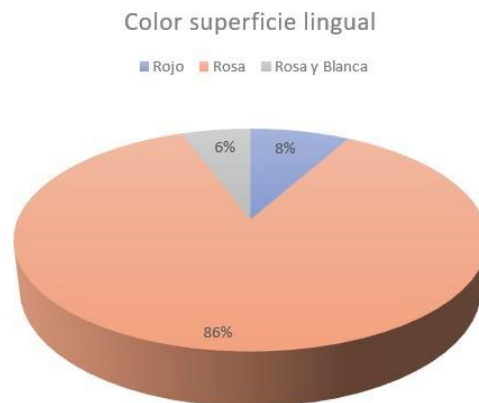
**Fig.14 Distribución de la muestra por sexos.**

En relación con la morfología lingual las leguas rectangulares y las de morfología circular fueron las más frecuentes. Figura 15.



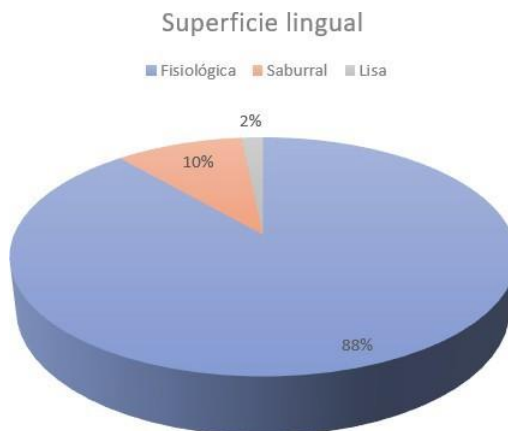
**Fig.15. Gráfico de frecuencia (%) de las diferentes tipologías morfológicas.**

Atendiendo a la coloración de la superficie lingual, como se puede observar en la figura 16, la mayoría de los participantes presentaba una coloración rosa.



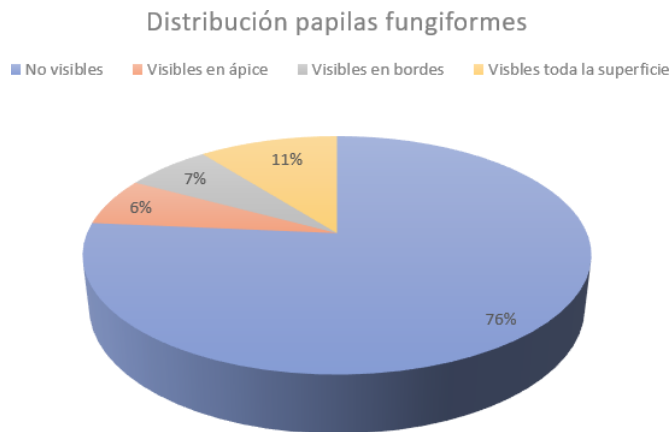
**Fig.16. Gráfico de frecuencia (%) de los diferentes colores de la superficie lingual.**

A la hora de estudiar la textura de la superficie lingual, la mayoría de participantes presentaba una textura fisiológica. Figura 17.



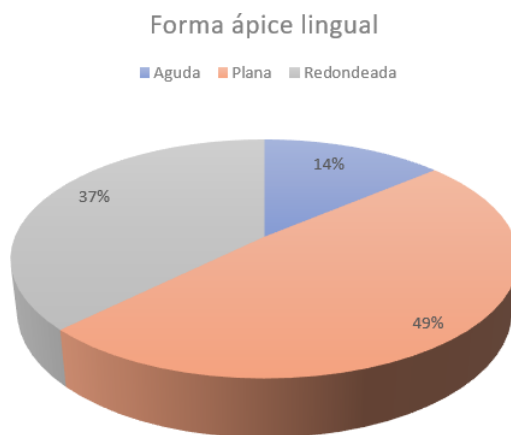
**Fig.17. Gráfico de frecuencia (%) de las diferentes texturas de la superficie lingual.**

Atendiendo a la visibilidad o no de la papilas fungiformes, y en el caso de presentarse su localización, una amplia mayoría de participantes no presentaba papilas fungiformes en su superficie. Figura 18.



**Fig.18. Gráfico de frecuencia (%) de las posibles distribuciones de las papilas fungiformes en la superficie lingual.**

En el estudio de la morfología que presentaba el extremo más caudal de la lengua, se observó que casi la mitad de los participantes tenían un ápice lingual plano. (Figura 19)



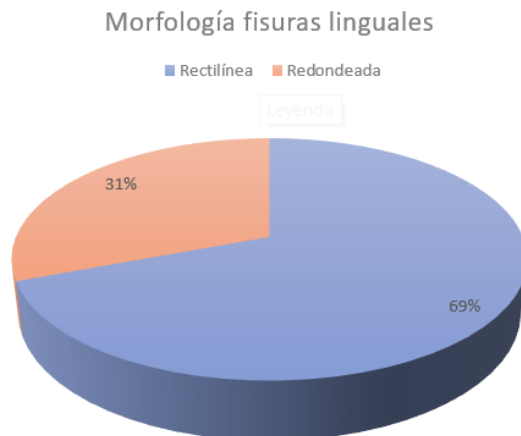
**Fig.19. Gráfico de frecuencia (%) de las diferentes morfologías que puede presentar el ápice lingual.**

Atendiendo a las fisuras linguales se observó que el 53% de los participantes presentaban fisuras linguales (n=65). Posteriormente se analizó la morfología, profundidad y localización de las mismas,

observando que lo más frecuente era que las fisuras fueran superficiales, con una morfología rectilínea y situadas en la línea media. (Figuras 20-21-22-23)



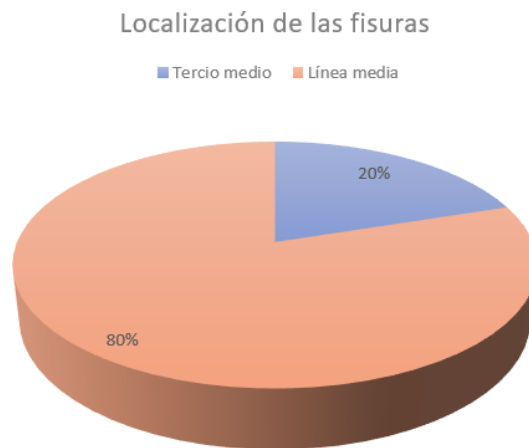
**Fig.20. Gráfico de frecuencia (%) de la presencia o ausencia de fisuras linguales.**



**Fig.21. Gráfico de frecuencia (%) de las morfologías morfológicas de las fisuras linguales.**



**Fig.22. Gráfico de frecuencia (%) de la profundidad de las fisuras linguales.**



**Fig.23. Gráfico de frecuencia (%) de las posibles localizaciones de las fisuras linguales.**

#### 4.2 Estadística analítica para variables categóricas

Al estudiar la posible relación entre sexo y el resto de categorías del estudio se observó que existía una relación estadísticamente significativa tanto con el consumo de tabaco como en el color de la superficie lingual. La asociación fue moderada entre consumo de tabaco y sexo, siendo la tendencia que las mujeres consumieran menos tabaco que los hombres. También se observó una

asociación débil entre el sexo y color, siendo la tendencia que las mujeres presentaban con más frecuencia una coloración rosa y con menos frecuencia coloración rosa y blanca. (Tabla 2)

**Tabla 2. Relación entre sexo y variables del estudio.**

		Sexo		Total	Significación asintótica (bilateral)	Valor coeficiente de contingencia
		MUJER	HOMBRE			
Fumar	No fumador	72	42	114	.016*	.213 <sup>a</sup>
	Fumador	2	7	9		
Forma	Circular	34	14	48	.413	.176
	Cuadrada	7	7	14		
	Rectangular	26	22	48		
	Triángulo agudo	4	4	8		
	Triángulo obtuso	3	2	5		
Color	Rojo	5	5	10	.026*	.236 <sup>b</sup>
	Rosa	68	38	106		
	Rosa y blanca	1	6	7		
Superficie	Fisiológica	69	40	109	.075	.201
	Saburral	5	7	12		
	Lisa	0	2	2		
Papilas fungiformes	No visibles	59	36	94	.148	.204
	Visibles en ápice	2	6	8		
	Visibles en borde	6	2	8		
	Visibles toda superficie	7	6	13		
Ápice lingual	Agudo	12	5	17	.297	.139
	Plano	32	28	60		
	Redondeado	30	16	46		
Presencia fisuras linguales	No visibles	40	18	58	.60	.167
	Visibles	34	31	65		
Morfología fisuras	Rectilíneas	25	20	45	.432	.097
	Redondeadas	9	11	20		
Profundidad fisuras	Superficiales	20	19	39	.839	.025
	Profundas	14	12	26		
Localización fisuras	Tercio medio	6	7	13	.619	.061
	Línea media	28	24	52		

\*Estadísticamente significativa; <sup>a</sup>Asociación moderada; <sup>b</sup>Asociación débil.



En el estudio de las fisuras linguales, atendiendo a su morfología, localización y profundidad, se observaron diferencias significativas entre la morfología vs profundidad, morfología vs localización y profundidad vs localización. En relación a la morfología y la profundidad, la asociación existente fue moderada siendo la tendencia que las fisuras redondeadas sean menos profundas y las rectilíneas más profundas. Al estudiar la relación entre la asociación de la morfología y localización de las fisuras linguales ésta se tornó de moderadamente fuerte a fuerte siendo la tendencia de las fisuras rectilíneas a localizarse en la línea media. En el caso de la relación entre la profundidad de las fisuras y su localización ésta fue débil tendiendo a que las fisuras superficiales se situaran en el tercio medio lingual. (Tablas 3-4-5).

**Tabla 3. Relación entre la morfología de las fisuras linguales y el resto de variables del estudio.**

		Morfología fisuras linguales		Total	Significación asintótica (bilateral)	Valor coeficiente de contingencia
		Rectilínea	Redondeada			
Sexo	Mujer	25	9	34	.432	.097
	Hombre	20	11	31		
Fumar	No fumador	42	17	59	.284	.132
	Fumador	3	3	6		
Forma	Circular	14	8	22	.630	.195
	Cuadrada	10	2	12		
	Rectangular	18	8	26		
	Triángulo agudo	2	2	4		
	Triángulo obtuso	1	0	1		
Color	Rojo	2	3	5	.093	.261
	Rosa	41	14	55		
	Rosa y blanca	2	3	5		
Superficie	Fisiológica	41	16	57	.453	.154
	Saburral	3	3	6		
	Lisa	1	1	2		
Papilas fungiformes	No visibles	35	13	48	.728	.140
	Visibles en ápice	2	1	3		
	Visibles en borde	3	2	5		
	Visibles toda superficie	5	4	9		
Ápice lingual	Agudo	8	1	9	.247	.203
	Plano	26	11	37		
	Redondeado	11	8	19		
Profundidad fisuras	Superficiales	23	16	39	.028*	.263 <sub>ab</sub>
	Profundas	22	4	26		
Localización fisuras	Tercio medio	2	11	13	.001*	.504 <sub>cd</sub>
	Línea media	43	9	52		

\*Estadísticamente significativa; <sup>a</sup>Asociación moderada; <sup>b</sup>Asociación débil; <sup>c</sup>Asociación moderadamente fuerte; <sup>d</sup>Asociación fuerte.

**Tabla 4. Relación entre la localización de las fisuras linguales y el resto de variables del estudio.**

		Localización fisuras linguales		Total	Significación asintótica (bilateral)	Valor coeficiente de contingencia
		Tercio Medio	Línea Media			
Sexo	Mujer	6	28	34	.619	.061
	Hombre	7	24	31		
Fumar	No fumador	11	48	59	.391	.106
	Fumador	2	4	6		
Forma	Circular	7	15	22	.379	.246
	Cuadrada	1	11	12		
	Rectangular	5	21	26		
	Triángulo agudo	0	4	4		
	Triángulo obtuso	0	1	1		
Color	Rojo	2	3	5	.506	.143
	Rosa	10	45	55		
	Rosa y blanca	1	4	5		
Superficie	Fisiológica	10	47	57	.367	.173
	Saburral	2	4	6		
	Lisa	1	1	2		
Papilas fungiformes	No visibles	10	38	48	.482	.191
	Visibles en ápice	0	3	3		
	Visibles en borde	2	3	5		
	Visibles toda superficie	1	8	9		
Ápice lingual	Agudo	0	9	9	.144	.237
	Plano	7	30	37		
	Redondeado	6	13	19		
Morfología a fisuras	Rectilíneas	2	43	45	.001*	.504 <sub>cd</sub>
	Redondeadas	11	9	20		
Profundidad fisuras	Superficiales	11	28	39	.043*	.244 <sup>ab</sup>
	Línea media	2	24	26		

\*Estadísticamente significativa; <sup>a</sup>Asociación moderada; <sup>b</sup>Asociación débil;

<sup>c</sup>Asociación moderadamente fuerte; <sup>d</sup>Asociación fuerte.

**Tabla 5. Relación entre la localización de las fisuras linguales y el resto de variables del estudio.**

		Profundidad fisuras linguales		Total	Significación asintótica (bilateral)	Valor coeficiente de contingencia
		Superficial	Profunda			
Sexo	Mujer	20	14	34	.839	.025
	Hombre	19	12	31		
Fumar	No fumador	35	24	59	.726	.043
	Fumador	4	2	6		
Forma	Circular	11	11	22	.339	.255
	Cuadrada	10	2	12		
	Rectangular	15	11	26		
	Triángulo agudo	2	2	4		
	Triángulo obtuso	1	0	1		
Color	Rojo	3	2	5	.635	.117
	Rosa	32	23	55		
	Rosa y blanca	4	1	5		
Superficie	Fisiológica	36	21	57	.350	.177
	Saburral	2	4	6		
	Lisa	1	1	2		
Papilas fungiformes	No visibles	30	18	48	.780	.128
	Visibles en ápice	2	1	3		
	Visibles en borde	2	3	5		
	Visibles toda superficie	5	4	9		
Ápice lingual	Agudo	7	2	9	.405	.165
	Plano	20	17	37		
	Redondeado	12	7	19		
Morfología fisuras	Rectilíneas	23	22	45	.028*	.263 <sub>ab</sub>
	Redondeadas	16	4	20		
Localización fisuras	Tercio medio	11	2	13	.043*	.244 <sub>a</sub>
	Línea media	28	24	52		

\*Estadísticamente significativa; <sup>a</sup>Asociación moderada; <sup>b</sup>Asociación débil; <sup>c</sup>Asociación moderadamente fuerte; <sup>d</sup>Asociación fuerte.

Al estudiar la morfología que presentaban las lenguas de los participantes se observaron diferencias significativas con el color, el ápice lingual y el consumo de tabaco. En el caso del color la relación fue moderada con una tendencia a que el color rosa fuera predominante en todas las formas excepto en la forma de triángulo obtuso, donde el color predominante fue el rojo. En el caso de la forma de la lengua en relación a la morfología del extremo más caudal de la lengua, la relación de su asociación fue fuerte siendo la tendencia que las lenguas circulares tuvieran un ápice lingual redondeado, las cuadradas y las rectangulares lo tuvieran plano y las lenguas en forma de triángulo agudo tuvieron un ápice agudo. Cabe destacar que en la asociación entre morfología lingual y consumo de tabaco se observara una relación moderada siendo la tendencia de presentar una morfología rectangular y circular entre no fumadores y cuadrada en fumadores. (Tabla 6)

**Tabla 6. Relación entre la morfología lingual y el resto de variables del estudio.**

		Morfología lingual					Total	Significación asintótica (bilateral)	Valor coeficiente de contingencia
		Circular	Cuadrada	Rectangular	Triángulo agudo	Triángulo obtuso			
Sexo	Mujer	34	7	26	4	3	74	.413	.176
	Hombre	14	7	22	4	2	49		
Fumar	No fumador	46	9	46	8	5	114	.001*	.366 <sup>a</sup>
	Fumador	2	5	2	0	0	9		
Color	Rojo	2	0	6	0	2	10	.05*	.334 <sup>a</sup>
	Rosa	45	13	39	7	2	106		
	Rosa y blanca	1	1	3	1	1	7		
Superficie	Fisiológica	42	10	44	8	5	109	.409	.251
	Saburral	5	4	3	0	0	12		
	Lisa	1	0	1	0	0	2		
Papilas fungiformes	No visibles	38	11	36	6	3	94	.057	.378
	Visibles en ápice	0	0	5	1	2	8		
	Visibles en borde	6	1	1	0	0	8		
	Visibles toda superficie	4	2	6	1	0	13		
Ápice lingual	Agudo	3	2	3	7	2	17	.001*	.671 <sup>d</sup>
	Plano	7	10	39	1	3	60		
	Redondeado	38	2	6	0	0	46		
Presencia	No visibles	26	2	22	4	4	58	.055	.264

fisuras linguales	Visibles	22	12	26	4	1	65		
Morfología fisuras	Rectilíneas	14	10	18	2	1	45	.630	.195
	Redondeadas	8	2	8	2	0	20		
Profundidad fisuras	Superficiales	11	10	15	2	1	39	.339	.255
	Profundas	11	2	11	2	0	26		
Localización fisuras	Tercio medio	7	1	5	0	0	13	.379	.246
	Línea media	15	11	21	4	1	52		

\*Estadísticamente significativa; <sup>a</sup>Asociación moderada; <sup>d</sup>Asociación fuerte.

## 5. DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta investigación no revelan una asociación entre el sexo y la morfología lingual, las fisuras lineales o la disposición de las papilas fungiformes. Sin embargo, sí se evidencia una correlación entre el sexo y la coloración lingual, siendo los hombres quienes presentan una mayor tendencia a tener una lengua rosa-blanca que se corresponde en este estudio con la lengua saburral. Sabiendo que la lengua saburral tiene como factores de riesgo una higiene deficiente y el tabaquismo (28) y conociendo que en proporción, los hombres fuman 5 veces más que las mujeres (27), no sorprende el resultado obtenido.

En el estudio de Zhang y Zhang (20) determinaron las formas linguales de los participantes calculando la anchura, la longitud, la distancia mínima en el tercio medio, el ratio anchura/longitud etc; por el contrario, en este trabajo, se determinó de forma visual. Esta metodología diferente podría provocar un sesgo que daría respuesta a la incoherencia entre ambos estudios. En el mismo trabajo de Zhang y Zhang (20) al analizar las formas de las lenguas, obtuvieron una mayoría de lenguas cuadradas y circulares comprendiendo un 86,92 % de los 113 participantes, coincidiendo con el presente estudio en el que se obtuvieron con más frecuencia la morfología circular (39%) y la rectangular (39%). No se pudieron comparar los resultados de esta investigación con otros (18,21) hallados en la literatura debido a que contemplan otras clasificaciones más básicas. En relación a la morfología lingual y su posible relación con el sexo de un individuo, los estudios (18,21) que abarcan esta cuestión realizaron clasificaciones muy sencillas de la morfología lingual. Estas clasificaciones solamente comprendían la forma en “U” y la forma en “V”. En el estudio de Venkatesh et al (21) obtuvieron una mayor frecuencia de hombres con lenguas en forma de “U” y de mujeres en forma de “V”, por el contrario en el estudio de Jeddy et al (18) la forma de “U” fue la mayoritaria en ambos sexos seguida de la forma en “V”. En el presente estudio, al analizar la posible relación entre el sexo y la morfología no se obtuvieron resultados significativos.



En cuanto a la localización, según el estudio de Jeddy et al (18), al igual que en este estudio, las fisuras centrales fueron las más frecuentes. Al analizar la posible relación entre la localización y el sexo, Jeddy et al (18) afirmaron que las mujeres tenían una mayor proporción de fisuras superficiales, mientras que los hombres solían presentar fisuras más profundas. En el presente trabajo ambos sexos presentaron más fisuras superficiales aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos.

En el presente estudio se ha evidenciado una relación entre la forma y la localización de las fisuras. Las fisuras linguales redondas tienen más tendencia en encontrarse en el 1/3 medio, mientras que las rectilíneas se encuentran mayoritariamente en la línea media. De igual forma, la profundidad parece tener una relación con la forma. Siendo las fisuras redondas las que más tendencia tienen de presentarse de forma profunda mientras que las rectilíneas se suelen presentar de forma superficial. En la literatura no se encontraron trabajos que estudien la forma de las fisuras por lo que no se pueden comparar los resultados.

Dado el gran potencial que presenta el estudio de la superficie lingual, así como su morfología, en la identificación forense, se sugiere también llevar a cabo más estudios que amplíen las variables a estudiar, como puede ser la relación con la etnia del participante (21).

## **6. CONCLUSIONES**

1. No existe relación entre morfología de la lengua y el sexo de los participantes.
2. No existe relación entre las fisuras linguales y el sexo de los participantes.
3. Si hay relación entre el color de la lengua y el sexo. Los hombres presentaron con mayor frecuencia la tipología rosa-blanco.
4. No existe relación entre la disposición de las papilas fungiformes y el sexo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Gremaud, J., et al. Identification génétique de personnes défuntes : quel échantillon de référence choisir ?, Rev Med Suisse, Vol. -6, no. 164, 2008, pp. 1615–1618.;
2. Tsokos M. Forensic Pathology Reviews. Humana press. Vol. 5. Berlin, Germany; 289 p.;
3. Gandía E de. Del origen de los nombres y apellidos y de la ciencia genealógica. Librería y editorial «La Facultad»;352 p.;
4. Teresa Montiel Alvarez (2016). La fotografía policial en el siglo XIX. El sistema Bertillon. ArthyHum, 21, 148-159;
5. Pr. SOUID El Fareh Maître de Conférences (A) en Médecine Légale Faculté de Médecine (2018). L'IDENTIFICATION MEDICO-LEGALE. Université Ferhat Abbas-Sétif;
6. Laborier C, Cérimo D, Welsch P, Rallon C. Histoire de l'odontologie médico-légale récente. Son évolution, ses motivations. 2015;
7. Maria José Roesch Zul. (2018). "UTILIDAD DE LAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS FACIALES EN LA IDENTIFICACIÓN". Quetzaltenango: Universida Rafael Landívar;

8. Bangash A. Crime Scene to Court The Essential of Forensic Science. P.C.White. Vol. 2. Lincoln,UK; 2022. 473 p.;
9. Khemakhem Z, Zribi M, Amar WB, Bardaa S, Hammami Z, Maatoug ES. FORENSIC IDENTIFICATION. 20. 1.;
10. Labajo González, Elena (2010). La autopsia de la cavidad bucal (preprint review). Gaceta Dental, 214, 180-186.;
11. Läkamp M. Confección de una prótesis completa de los maxilares superior e inferior según el concepto de oclusión biodinámico. Quintessence Técnica. 2011;22(3):188-204.;
12. Chicano Rocío, Oñate Sánchez Ricardo E., López Castaño Fuensanta, Cabrerizo Merino M<sup>a</sup> Carmen, Martínez López Federico. La Ortopantomografía como método para la detección de las placas de ateroma calcificadas: Revisión de la literatura. Med. oral patol. oral cir.bucal (Internet) [Internet]. 2006 Jun [citado 2023 Mar 25]; 11( 3 ): 261-266.;
13. Adams C, Caraboi R, Evans S. Forensic odontology An Essential Guide. Wiley Blackwell. Oxford; 2014. 339 p.;
14. Senn DR, Weems RA. Manual of Forensic Odontology. 5.<sup>a</sup> ed. Boca Raton, FL: CRC Press; 2013. 451 p.;
15. W.Backer E. Anatomy For Dental Medicine. 1.<sup>a</sup> ed. New York: Thieme; 2016. 563 p.
16. Figueroa MEV. Lesión por mordedura humana. Revista

- Mexicana de Estomatología. 31 de diciembre de 2018;5(2):11-4.;
17. Caldas I. Novas Perspetivas na Queilosopia e Palatosopia. 2018;39.
  18. Jeddy N, Radhika T, Nithya S. Tongue prints in biometric authentication: A pilot study. Journal of Oral and Maxillofacial Pathology. 1 de enero de 2017;21(1):176 p.
  19. Hsu PC, Wu HK, Huang YC, Chang HH, Lee TC, Chen YP, et al. The tongue features associated with type 2 diabetes mellitus. Medicine (Baltimore). mayo de 2019;98(19):e15567.
  20. Zhang B, Zhang H. Significant Geometry Features in Tongue Image Analysis. Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine. 2015; 2015:1-8.
  21. Venkatesh S B, Kamath V, Hasbullah N B, Binti Abdul Mutalib N S S , Bin Mohamad Nazeri M S , et al. A Preliminary Study of Tongue Prints for Biometric Authentication. Shiraz E-Med J.20(12):e96173. doi: 10.5812/semj.96173.
  22. Hauteville DA. Les morsures des joues et de la langue. [Internet]. Conseil Dentaire Dr.Hauteville. 2012 [citado 15 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://conseildentaire.com/les-morsures-des-joues-et-de-la-langue-par-le-dr-a-hauteville/>
  23. Zhang B, Wang X, You J, Zhang D. Tongue Color Analysis for Medical Application. Evidence- based complementary and alternative medicine : eCAM. 1 de enero de 2013;2013:264742.
  24. Hauteville DA. Langue géographique: ou glossite exfoliatrice marginée [Internet]. Conseil Dentaire Dr.Hauteville. [citado 14 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://conseildentaire.com/langue-geographique-ou-glossite-exfoliatrice-marginee/>

conseildentaire.com/glossary/langue-geographique-ou-glossite-exfoliatrice-marginee/

25. Lengua vellosa negra - Síntomas y causas - Mayo Clinic [Internet]. [citado 14 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/black-hairy-tongue/symptoms-causes/syc-203560771>
26. Hernández, Ibáñez and Jorge Ernesto. “Alteraciones linguales factores asociados y posibles tratamientos. Revisión bibliográfica.” (2016).
27. Clair, C., et al. Genre et disparités : l'exemple du tabagisme, *Rev Med Suisse*, Vol. 1, no. 478, 2015, pp. 1298–1303.
28. Mascaró JM, Ferrando J, Palou J, Bombí JA. Histopathology of the saburral tongue. *Dermatologica*. 1981;163(1):52-7. doi: 10.1159/000250140. PMID: 7274516.
29. Molina-Nanjarí AP, Mondaca-Cabrera P, Kong-Gonzalez V, Espinoza-Santander I, Pennacchioë-Vidal G, Molina-Nanjarí AP, et al. Frecuencia de Patologías y Condiciones de Lengua Observadas en Población Pediátrica. *International journal of odontostomatology*. septiembre de 2021;15(3):670-3.

## 8. ANEXOS



*Comité de Ética de la Investigación de  
la Universidad Europea*

XXXXXXXXXXXXXXXXXX  
Universidad Europea de Madrid

Villaviciosa de Odón, 5 de marzo de 2021.

Estimado/a investigador/a:

En relación al Proyecto de Investigación titulado:

**"Evaluación de la superficie lingual con fines de identificación forense"**

este Comité de Ética de la Investigación ha procedido a la revisión del mismo y ha acordado que está en situación de:

**APROBADO**

Al proyecto se le ha asignado el código interno **CIPI/21/039**

Atentamente,

Fdo.: Dra. Irene Maluenda ~~Barderas~~  
Secretaria del Comité de Ética de la Investigación