



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**

**VALOR PERICIAL DEL FENÓMENO POSMORTEM DEL
DIENTE ROSADO EN ODONTOLOGIA FORENSE.**

Trabajo de titulación para optar al Título de Odontóloga

Autor:

Nieto Vinueza Lesley Catherine

Tutor:

Mgs. Verónica Paulina Cáceres Manzano

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTOR

La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación, le corresponde exclusivamente a: Lesley Catherine Nieto Vinueza (autor) y Dra. Verónica Paulina Cáceres Manzano (tutor); y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo para que se realice la digitalización pública de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



Lesley Catherine Nieto Vinueza
C.I. 0605518885
Autor

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dra. Verónica Paulina Cáceres Manzano. CERTIFICO, que la señorita Lesley Catherine Nieto Vinueza con C.I: 0605518885, se encuentra apta para la presentación del proyecto de investigación: “Valor pericial del fenómeno postmortem del diente rosado en Odontología forense.”, Y, para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, en la ciudad de Riobamba.

Atentamente.

A handwritten signature in blue ink, enclosed in a blue oval. The signature appears to read 'VERONICA CACERES M'.

Mgs. Verónica Paulina Cáceres Manzano

C.I. 0604089763

DOCENTE - TUTORA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de sustentación del proyecto de investigación de título: "Valor pericial del fenómeno postmortem del diente rosado en odontología forense.", presentado por la Srta. Lesley Catherine Nieto Vinueza y dirigida por la Dra. Verónica Cáceres Manzano, una vez revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Para constancia de lo expuesto firman:

Dr. Xavier Salazar Martínez

Presidente del Tribunal

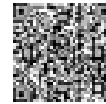


Firmado digitalmente por:
**XAVIER GUILLERMO
SALAZAR MARTINEZ**

Firma

Dra. Cecilia Badillo Conde

Miembro del Tribunal



Firmado digitalmente por:
**BLANCA
CECILIA
BADILLO CONDE**

Firma

Dra. Marlene Mazón Baldeón

Miembro del Tribunal

**GLORIA
MARLENE
MAZON
BALDEON**

Firmado digitalmente
por GLORIA MARLENE
MAZON BALDEON
Fecha: 2022.06.21
18:34:09 -05'00'

Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 03 de junio del 2022
Oficio N° 169-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Carlos Albán Hurtado
DIRECTOR CARRERA DE ODONTOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **MSc. Verónica Paulina Cáceres Manzano**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 135607107	Valor pericial del fenómeno postmortem del diente rosado en Odontología forense	Lesley Catherine Nieto Vinueza	1	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente
por CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.06.03
09:51:05 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

DEDICATORIA

En primer lugar, a mis padres Fabiola Vinueza Valle y Jonny Nieto Ruiz que siempre me apoyaron incondicionalmente tanto moral y económicamente para ser una profesional

A mis hermanos que siempre tuvieron un aliento de esperanza en los momentos más difíciles de la carrera y mi familia en general por siempre ser un apoyo en el transcurso de mi vida universitaria

Lesley Catherine Nieto Vinueza

AGRADECIMIENTO

A Dios por regalarme la dicha de la vida, la salud, a la Universidad Nacional de Chimborazo por permitirme ser parte de esta noble institución y poder cumplir mi meta de ser Odontóloga. A mi tutora, Mgs. Verónica Paulina Cáceres, por su apoyo brindado, paciencia y enseñanza durante este proceso. A mis maestros que durante todos estos años han impartido conocimiento para mi formación profesional.

Lesley Catherine Nieto Vinueza

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	14
2.	OBJETIVOS.....	17
	2.1 General.....	17
	2.2 Específicos.....	17
3.	MARCO TEÓRICO.....	18
	3.1 Antecedentes:.....	18
	3.2 Bases teóricas.....	20
	Investigación técnica científica de la criminalística.....	20
	3.3 Odontología forense.....	20
	1.3.1 Importancia de la odontología forense.....	21
	3.3.2 La odontología forense como método identificativo dentro de una investigación.....	21
	3.6 Autopsia.....	23
	3.6.3 Autopsia médico legal odontológico.....	24
	3.7 Identificación dental.....	26
	Comparación de registros dentales.....	26
	3.8 Fenómeno del diente rosado.....	26
	3.9 Etiopatogenia del fenómeno del diente rosa postmortem.....	27
	Causas.....	27
4.	METODOLOGÍA.....	29
	4.1 Criterios de inclusión y exclusión.....	29
	4.1.1 Criterios de inclusión.....	29
	4.1.2 Criterios de exclusión.....	29
	4.2 Estrategia de búsqueda.....	29
	4.3 Tipo de estudio.....	30
	4.4 Métodos, procedimiento y población.....	30
	4.4.1 Instrumentos.....	30
	4.4.2 Selección de palabras.....	30
	4.5 Valoración de la calidad de estudios.....	32
	4.5.1 Artículos publicados por año.....	32
	4.5.2 Total de publicaciones según ACC (Average Count Citation).....	33

4.5.3	Determinación de artículos según factor de impacto (SJR).....	34
4.5.4	Conteo de citas (ACC) por cuartil y base de datos	35
4.5.5	Áreas de aplicación, ACC y bases de datos	35
4.5.6	Frecuencia de artículos según el año y bases de datos	36
4.5.7	Lugar de procedencia de los artículos científicos.....	36
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
6.	CONCLUSIONES.....	41
7.	RECOMENDACIONES	42
8.	BIBLIOGRAFÍA	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Terminología de búsqueda y extracción en las bases de datos	31
Tabla 2. Revistas científicas y SJR	34
Tabla 3. Áreas de aplicación.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Algoritmo de secuencia y escala de búsqueda	32
Gráfico Nro. 2. Artículos publicados por año	33
Gráfico Nro. 3. Average count citation	34
Gráfico Nro. 4. Ranking de Revistas Scimago.....	35
Gráfico Nro. 5. Lugar de procedencia de artículos	36

RESUMEN

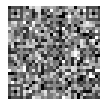
El objetivo de este artículo, está centrado en Analizar la evidencia científica sobre el fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense. Para el diseño de este estudio, se utilizó una revisión bibliográfica, para la búsqueda de las publicaciones, fueron utilizadas las bases de datos Scopus, PubMed, SpringerLink, World Wide Science, Research rabbit y Google scholar, seleccionando un total de 27 artículos, con una elevada de calidad de contenido científico según el Ranking de Revistas Scimago o Scimago Journal Ranking (SJR). Entre los resultados se tiene que el mayor número de investigaciones sobre el fenómeno del diente rosado post mortem fueron publicadas en 2017 y 2020, siendo PubMed la base de datos con mayor número de artículos incluidos, provenientes en su mayoría de la India, Brasil y Estados Unidos. Según el análisis realizado la formación del diente rosado se presenta como consecuencia de un aumento venoso y a una presión en la pulpa dental. Por otro lado, se tiene que la coloración rojiza es debida a la hemoglobina, específicamente el oxígeno en la hemoglobina ubicada en el rojo de las células sanguíneas comienza a descomponerse y se produce la desoxihemoglobina. Debe señalarse, que toda la evidencia recaudada en las investigaciones científicas y en la práctica forense demuestra que el fenómeno del diente rosado post mortem está asociado a muertes violentas, es indicador de la exposición a condiciones ambientales del cuerpo, estado de salud de la persona en estado orgánico y la capacidad de oxidación de la hemoglobina.

Palabras claves: Diente rosado, postmortem, odontología forense.

ABSTRACT

The objective of this article focused on analyzing the scientific evidence around the post-mortem phenomenon of the pink tooth in forensic dentistry. For the design of this study, a bibliographic review used, for the search of the publications, the Scopus, PubMed, SpringerLink, World Wide Science, Research rabbit and Google scholar databases used, selecting a total of 27 articles, with a high quality of scientific content according to the Scimago Journal Ranking or Scimago Journal Ranking (SJR). Among the results, the largest number of investigations on the postmortem pink tooth phenomenon published in 2017 and 2020, with PubMed being the database with the largest number of articles included, mostly from India, Brazil and the United States. Joined. According to the analysis carried out, the formation of the pink tooth occurs as a consequence of a venous increase and pressure on the dental pulp. On the other hand, the reddish coloration is due to hemoglobin, specifically the oxygen in the hemoglobin located in the red of the blood cells begins to break down and deoxyhemoglobin produced. It should be noted that all the evidence collected in scientific research and in forensic practice demonstrates that the postmortem pink tooth phenomenon associated with violent deaths, is an indicator of exposure to environmental conditions of the body, health status of the person in organic status and oxidation capacity of hemoglobin.

Keywords: Pink tooth, postmortem, forensic odontology



MARITZA DE LOURDES
CHÁVEZ AGUAGALLO

Reviewed by:

Mgs. Maritza Chávez Aguagallo

ENGLISH PROFESSOR

c.e. 0602232324

1. INTRODUCCIÓN

Las ciencias forenses son la piedra angular de las investigaciones de justicia penal utilizadas por todos los servicios judiciales y de aplicación de la ley moderna para resolver todo tipo de delitos. Las ciencias forenses brindan mecanismos extremadamente eficientes para acelerar la resolución de delitos al construir casos sobre evidencia física en lugar de solo confesiones y testimonios (1). De forma específica, la criminalística puede describirse como un método científico cuyo objetivo principal es el de recolectar información, identificar y comparar evidencia científica, asociada a crímenes, estos datos permiten reconstruir un hecho a partir de la evidencia encontrada en la escena del crimen (2). El cuerpo humano hallado en una escena del crimen posee las principales evidencias para responder a los cuestionamientos sobre las causas de los siniestros (3).

Las alteraciones en el color, temperatura, tamaño, forma, consistencia e integridad pueden resultar de cambios cadavéricos, como descomposición, putrefacción, momificación, carbonización y esqueletización (2). Estos hallazgos tanatológicos se estudian en Ciencias Forenses, especialmente durante la investigación de la causa de muerte (4). En este sentido, la ciencia forense es la aplicación del conocimiento científico y la metodología para la resolución de cuestiones y problemas legales para los individuos y la sociedad. Los científicos forenses también testifican como testigos expertos y pueden trabajar tanto para la acusación como para la defensa (5).

Las ciencias forenses se encuentran ligadas íntimamente con el entendimiento de los fenómenos cadavéricos que ocurren en el cadáver, entre los que se pueden mencionar a los tempranos como la acidificación tisular, enfriamiento y deshidratación cadavérica, la rigidez y por otro lado los fenómenos tardíos como son los destructores y conservadores, la determinación de estos parámetros le otorgan al científico forense la capacidad para establecer el tiempo de muerte e incluso las razones del siniestro (6).

Los patólogos forenses son quienes detectan signos cadavéricos durante la autopsia médica, sin embargo, resulta indispensable la colaboración de la Odontología Forense, debido a que ofrece una adecuada identificación de un número limitado de signos disponibles y útiles en la búsqueda de la causa de la muerte e identificación humana basado en la morfología que presentan las estructuras dentarias (7) .

En específico, la odontoestomatología forense se refiere al peritaje que hace el odontólogo tomando como base las evidencias que pueda ofrecer el sistema estomatognático para la administración de justicia (8). Esta especialidad asiste a las Autoridades Judiciales en disímiles escenarios tanto en procedimientos civiles como criminales e implica el reconocimiento, el análisis y la presentación de evidencia dental (8).

Esta rama de la odontología además trabaja en la identificación de cadáveres e interpretación de hallazgos en dientes (8). Haciendo de estos uno de los métodos más efectivos en el reconocimiento de las víctimas, ya que los dientes son considerados como el tejido más resistente del organismo, su alta calcificación los hace soportar condiciones excesivas de temperatura y descomposición (8) manteniendo intacta genética e isotópica (9) (10) (1).

En este sentido, el fenómeno post mortem del diente rosado corresponde a un hallazgo propio de la tanatología, que forma parte de los registros que se llevan a cabo en los procesos de autopsia dental (11). Específicamente, consiste en una coloración entre roja y rosa en las piezas dentales, que se presenta como consecuencia de la penetración de la hemoglobina pulpar al nivel de los túbulos dentarios que ocurre principalmente en el área de la unión del esmalte-cemento (8).

Cabe destacar, que a partir de 1829 el fenómeno de los dientes rosados fue descrito por Bell y fue la primera vez que se mencionó de manera científica. Sin embargo, el desarrollo de investigaciones en torno a este tema no ha conciliado completamente las causas de este fenómeno (12).

Es decir que, inicialmente, estudios previos habían asociado este fenómeno con las muertes violentas específicas, como ahogamiento, ahorcamiento y envenenamiento (13). A pesar de esto, informes científicos actuales han apuntado hacia la aparición del diente rosado como una expresión de descomposición cadavérica independientemente de la causa de muerte (7). Manifestándose de manera más evidente en los cadáveres recuperados de ambientes húmedos.

Aunque diversos investigadores han demostrado interés por establecer el porqué de su aparición, los resultados no han sido los esperados, siendo estos escasos o nulos. En las últimas décadas el afán por seguir investigando sobre este raro fenómeno se ha visto menguar, ya que a nivel legal no se considera relevante para determinar la causa de muerte; muchas investigaciones plantean que no hay tal relación entre este fenómeno y la causa del deceso creando incertidumbre de la evidencia encontrada.

Es importante mencionar, que las investigaciones acerca del fenómeno post mortem del diente rosado resultan pieza clave en la unificación de las teorías, además permite obtener información más precisa del estado actual de las investigaciones realizadas.

El fenómeno conocido como diente rosado o en inglés *pink teeth* es un tema polémico en la sociedad científica y son diversas las teorías de su aparición, teniendo en cuenta que muchas de estas lo asocian a muertes no naturales. Atendiendo a esta problemática, este estudio tiene como objetivo analizar la evidencia científica en torno al fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense.

Para concretar el estudio, se realizó una revisión bibliográfica relacionada con la información disponible acerca del fenómeno del diente rosado en América y Europa; para ello se realizó una búsqueda en Pubmed, Scielo, Redalyc, Science Direct, Medline, Medigraphy y Elsevier. Se examinaron estudios de revisión bibliográfica, reportes de casos, de incidencia, cohortes y caso-control, publicados en el período comprendido entre 2015-2021.

Se seleccionaron aquellos artículos que cumplían con los objetivos de esta revisión, recopilándose 80 documentos científicos en relación al campo médico de la odontología.

La estructura general del estudio está compuesta por cinco capítulos y el contenido es el siguiente:

Marco Teórico, sustenta el proyecto de investigación. Se plasmaron los antecedentes más relevantes sobre el problema en cuestión, tanto nacionales como internacionales. Se analizaron a fondo aquellos enfoques y teorías más relevantes en relación con el fenómeno del diente rosado y se definieron los principales términos empleados.

El diseño metodológico concebido para este estudio se sustenta sobre la base de la metodología de búsqueda, organización y análisis de la información. La búsqueda, identificación y selección de los estudios se realizará en cuatro fases

Discusión de los resultados, se expusieron de manifiesto los resultados obtenidos a raíz de las fuentes primarias consultadas. Se identificó cuáles han sido los puntos de encuentro y de discrepancias en las diferentes teorías propuestas en las fuentes utilizadas.

Conclusiones y recomendaciones, se originan a partir de los hallazgos obtenidos dando respuesta a los objetivos.

2. OBJETIVOS

2.1 General

Analizar la evidencia científica entorno al fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense

2.2 Específicos

- Identificar los factores asociados al fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense
- Conocer la prevalencia del fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense
- Describir los hallazgos y conclusiones encontrados en la evidencia forense acerca del fenómeno post mortem del diente rosado.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Antecedentes:

Las Ciencias forenses tienen su origen en el siglo VI en China donde se comenzó a identificar personas que habían cometido algún acto en contra del orden público a través de sus huellas dactilares. A lo largo de los años, la ciencia se volvió más prominente en los entornos legales y los descubrimientos científicos se utilizaron comúnmente para decidir el resultado de asuntos legales importantes. A finales de 1700, la ciencia forense se utilizaba como factor para determinar la culpabilidad o la inocencia en los principales casos penales, incluidos los cargos de asesinato

La criminalística como ciencia aborda la aplicación de la ciencia, y del método científico al sistema judicial. El criminalista o científico forense es por tanto el encargado de evaluar indicios, muestras de índole biológica con el fin de determinar el posible culpable, o las posibles razones que causan una muerte (14). Debido al avance de la tecnología la capacidad de los expertos para encontrar respuestas específicas y particulares ha evolucionado en una gran variedad de ramas que aportan no solo a la solución sino a la correcta comprensión de diversos fenómenos forenses (15).

Entre ellos se destaca la odontología forense, la cual a partir del manejo y análisis de evidencia odontológica permiten identificar individuos o brindar información requerida por las autoridades para establecer la identificación de un caso, esto corroborado por autores como Adams definen a la odontología forense como “aquella rama de la odontología forense que, en interés de la justicia, se ocupa del manejo y examen adecuados de las pruebas dentales y de la evaluación y presentación adecuadas de los hallazgos dentales” (16).

La identificación dental juega un papel importante cuando la identificación de los restos de una persona fallecida está esqueletizada, descompuesta, quemada o desmembrada y no es válida por métodos visuales o de huellas dactilares. La identificación odontológica se basa en la comparación sistemática de las características dentales pre y post mortem del individuo con base en los registros dentales y las radiografías de respaldo (14).

En este contexto, el fenómeno de diente rosado resulta relevante para las ciencias forenses. Descrito por primera vez en 1829 por el Dr. Thomas Bel, quien observó este fenómeno en víctimas de ahogamiento o ahorcamiento y fue la primera vez que se mencionó de manera científica. Posteriormente en 1953 Miles et al. (12), observó el mismo fenómeno en dos casos parecidos: un individuo enterrado vivo y uno ahogado.

En el año 1953 durante la investigación de los «asesinatos de Christie», al encontrar la coloración de dientes rosados en cadáveres previamente estrangulados e intoxicado por monóxido de carbono, se llegó a considerar como su causa directa a los productos de degradación de la hemoglobina (2)

En 1966, Gustafson publicó su libro sobre Odontología forense, en donde refiere que el fenómeno del diente rosado es un hallazgo constante en cadáveres; sin embargo, en 1993 aclara que dicha afirmación se refería a la coloración rosa-rojiza que se observa postmortem en víctimas de ahogamiento y que tienen relación al tiempo que la víctima se encuentre en el ambiente húmedo (12).

Van Wyk (1978) observó en 21 casos la coloración rosada en dientes, de los cuales: 9 fueron fallecimientos por ahogamiento, 5 por quemaduras, 3 asociados a apuñalamientos y 4 en los que los cadáveres presentaban estados de putrefacción avanzados, por lo que fue imposible establecer la causa de muerte. Afirmó que la causa del deceso no estaba relacionada con la aparición del fenómeno *Pink teeth*; sin embargo, en publicaciones posteriores todas las descripciones para dicho fenómeno comparten ciertas similitudes: se presenta con más frecuencia en víctimas de ahogamiento o ahorcamiento y en ambientes húmedos; este último es el factor más importante para su aparición (12).

Kirkham en 1977 en un estudio realizado a un perro fallecido por intoxicación por monóxido de carbono, extrajo y fraccionó en dos mitades su mandíbula. Pasados 14 días la mitad colocada en tierra húmeda manifestó el fenómeno de diente rosado, mientras que la otra mitad que fue envuelta en ropas y situada en un ambiente seco, no manifestó dicho fenómeno (12).

En contextos modernos, Franco y colaboradores en 2019 realizaron una revisión sistemática acerca de las características específicas de casos de autopsias dentales que habían informado sobre el fenómeno del diente rosado (PTP). Se realizaron búsquedas en 7 bases de datos como fuentes de estudio primarias (PubMed, Scopus, LILACS, Scielo, Web of Science, Science Direct, Embase) y en total se notificaron 71 casos de cadáveres con dientes rosados y mediante las autopsias dentales se registraron 331 dientes rosados (163 anteriores, 87 premolares y 81 molares) (1).

De la misma forma, Brites 2020, estudio la hipótesis sobre el fenómeno del diente rosado (PTP) el cual sería un signo cadavérico que supuestamente se manifiesta con mayor frecuencia en víctimas de asfixia. Para este estudio se encontraron y analizaron los informes de autopsia de veintiuna víctimas con edades comprendidas entre los 6 y los 67 años (edad media: 40,6 años \pm 19,20; mediana: 37 años). Las diferentes modalidades de asfixia incluyeron ahogamiento (n = 7; 33,33%), estrangulamiento (n = 1; 4,76%) y ahorcamiento (n = 13; 61,91%). Se detectó un solo caso de diente rosado (4,76%): un varón de 26 años víctima de ahorcamiento. Este estudio ilustra y destaca el aspecto inespecífico del diente rosado. Se concluye y recomienda, que los peritos forenses deben evitar interpretaciones de este fenómeno como evidencia concluyente de la causa de la muerte, como la asfixia por ahogamiento, estrangulamiento o ahorcamiento pues no se ha encontrado evidencia estadística sólida que asevere esta asociación (17).

3.2 Bases teóricas

Investigación técnica científica de la criminalística

Este tipo de investigación tiene como principal objetivo auxiliar a la justicia mediante el análisis y la aplicación de técnicas, métodos y procedimientos sustentados por diversas ciencias, a través de las cuales se obtiene información para posteriormente procesarla y con ello identificar elementos como el modo operandi, autor de un delito, identificación de la víctima, causa de muerte. En este sentido, permite determinar el conocimiento de una verdad relacionada con el fenómeno delictivo (18).

La práctica de esta ciencia transcurre a través de una metodología sustentada en el método científico de investigación; la cual incluye un proceso que especifica una serie de pasos como lo son determinar el objetivo de estudio para su posterior análisis, en base a ello establecer el diseño de la investigación, técnicas de recolección de datos, procesamiento y análisis de la información, lo que permitirá desarrollar el informe pericial. Específicamente, las ciencias forenses se basan en los principios de la ética que orientan en el cumplimiento de deberes y responsabilidades, esto con el objetivo de garantizar la aplicación de una técnica de calidad, basada en los parámetros científicos evitando sesgos (19).

Debe señalarse, que la criminalística se apoya en métodos científicos para investigar daños, muertes y delitos inexplicados. Desde la escena del crimen, comienza el trabajo de campo, donde se comienza a recolectar la información a partir de la evidencia, en función de ello se planteen hipótesis sobre lo ocurrido, a partir de ello, se pueden establecer objetivos, implementando técnicas y métodos que permitan obtener respuestas para comprobar o rechazar la hipótesis (20).

3.3 Odontología forense

Esta rama de las ciencias forenses se ocupa principalmente del uso de dientes y estructuras orales para la identificación en un contexto legal (21). La identificación basada en información dental es un procedimiento muy eficiente, confiable y rápido. Además, se utilizan técnicas especiales como rugoscopia, quelioscopia, marcas de mordida, radiografías, análisis de ADN dental y así sucesivamente, juega un papel importante en la investigación médico legal (22).

Debe señalarse, que la odontología general se relaciona con la medicina y el derecho, de allí su utilidad en la identificación de cadáveres, además esta rama de la ciencia resulta eficaz ante casos complejos de cuerpos deformados, causados por traumatismo o exposición a altas temperaturas, o cuando el victimario hace lo posible por desaparecer toda evidencia. Resulta oportuno mencionar, que para la identificación de cuerpos a través de métodos de la odontología se requiere de la historia clínica dental del individuo en vida, esto con el objetivo de encontrar rasgos asociados a la persona en vida (23).

Llegados a este punto, resulta importante conocer el significado del término forense que hace referencia a tribunal de justicia, de allí se deriva la definición de la odontología forense como la rama de la odontología cuyo pilar fundamental es la justicia. Su función es la de manipular de manera correcta la evidencia dental, así como la exploración y exposición de los hallazgos dentales (24).

La odontología forense tiene tres objetivos, en primer lugar, se ocupa de diagnosticar, esto implica la exploración de injurias en los maxilares, dientes o tejidos blandos; posteriormente se tiene la identificación de cadáveres, especialmente de aquellas personas que han perdido la vida de manera traumática; por último, se tiene el reconocimiento de marcas de mordidas que por lo general se presentan en casos de abuso sexual o agresión. Cabe destacar, la importancia de la participación de la odontología forense en la identificación de múltiples víctimas como consecuencia de los desastres naturales como terremotos, tsunamis, o en aquellos casos de accidentes de aviación. Tomando en cuenta, que cuando la muerte es causada en estas circunstancias la descomposición de los cuerpos dificulta su identificación a través de otros métodos (22).

3.3.1 Importancia de la odontología forense

La utilidad de la odontología forense se ha demostrado a través del tiempo, en cuanto a la identificación no solo de las víctimas, también permite reconocer rastros de agresores, realizar la identificación de cadáveres que no pueden ser identificados por las condiciones de muerte, como en el caso de homicidios o en eventos catastróficos por causas naturales, donde el número de víctimas sin identificación es elevado. Esto gracias a la durabilidad de las piezas dentales, que se mantienen a pesar de las condiciones en las que se produzca la muerte o esté expuesto el cuerpo, aun y cuando se presenten cambios en los dientes, estas alteraciones resultan datos relevantes, porque por lo general se relacionan a la causa de muerte (19). La odontología forense, permite obtener información relevante, que no puede ser obtenida a través de otros medios de identificación, de allí su importancia en ampliar su aplicabilidad en el campo forense, como medio principal de identificación de cuerpos.

Esta rama de la odontología, ha crecido en función de las necesidades de investigación y al origen de herramientas tecnológicas de observación, cabe destacar que en un principio sus funciones se limitaban a la identificación de víctimas, no obstante la gran cantidad de casos resueltos a través de esta ciencia, donde se incluyen numerosos casos de valor histórico y con amplia resonancia social, ha ampliado su participación en reconstrucción de los hechos por medio de la descripción y análisis de lesiones, tratamientos dentales, prótesis y otros elementos característicos de la odontología que permiten identificar al individuo, en muchos caso de manera más rápida que con otros métodos de identificación (25).

3.3.2 La odontología forense como método identificativo dentro de una investigación

La odontología como método identificativo de cadáveres, víctimas, resulta un gran aporte dentro de una investigación, en especial en aquellos casos en los cuales se dificulta el

reconocimiento de la víctima o la causa de muerte. Específicamente, se utiliza la historia clínica odontológica de la víctima en vida, en este caso los tratamientos realizados, rasgos como piezas faltantes o tratadas, pueden resultar valiosos para la identificación (26).

En los casos que los demás métodos de identificación no permiten obtener ningún resultado o estos no son confiables, la odontología forense resulta pieza clave, Para ello, esta ciencia ofrece diversas técnicas que permiten obtener resultados confiables, entre las utilizadas con mayor frecuencia se pueden mencionar los registros dentales, un ejemplo de ello pueden ser las fotografías y radiografías, por otro lado se tiene las marcas de mordidas, la cuales resultan eficaces en la identificación (27).

Por la eficacia demostrada, la odontología forense en los últimos años ha ganado mayor auge como método de identificación, además este se ha perfeccionado alcanzando cada vez mayor precisión gracias a las herramientas tecnológicas que se han ido incorporando en función de los avances científicos. En sus inicios, la odontología forense solo se implementa como método para la identificación de la víctimas, hoy en día se conoce su eficacia para la reconstrucción de los hechos, además, permite obtener detalles de la víctima en menor tiempo en comparación a otros métodos (26).

3.4 Características de investigación técnico científica

La cavidad bucal contiene estructuras duras como dientes y huesos maxilares, elementos que son de gran valor porque aportan información en el proceso de identificación de un cadáver a través de las marcas, surcos, estrías y rugosidades, que resultan únicas en cada persona (24).

Entre las principales características forenses y odontológicas presentes en el cuerpo de la víctima se encuentra el fenómeno de la rigidez cadavérica, la cual es un proceso lento de contracción muscular, donde los músculos se contraen, endurecen y retraen, lo que a su vez genera un bloqueo de las articulaciones que deja el cuerpo rígido. De forma específica, la articulación temporomandibular sufre este proceso debido a la íntima relación entre cóndilo mandibular y los haces superior e inferior del músculo pterigoideo externo, el ligamento lateral y en el interior de la articulación su menisco, los cuales se presentan totalmente rígidos e inhibidos de movimiento (17).

Otra característica técnica a tomar en cuenta para el odontólogo forense se trata de la mordedura que provee de información personalizada, pues la mordedura es única en las personas lo cual posibilita una identificación cadavérica eficiente. La mordedura se considera como una de las principales evidencias médico legal pues muestran daños corpóreos, tentativas de homicidio, signo de defensa, entre otras.

Por su parte, los dientes representan la principal evidencia para lograr la identificación de una persona, para ellos se emplea una carta dental y la extracción de piezas dentales grandes

como los molares. En el proceso de la identificación legal, tanto el perito como odontólogo forense contabilizan el número de piezas dentales y su ubicación exacta (28).

3.5 Fenómenos cadavéricos

Acorde a la clasificación realizada por Alvarado (2012), se dividen a los fenómenos cadavéricos en dos categorías, los fenómenos cadavéricos tempranos y tardíos.

En el primer caso se encuentra la acidificación tisular que ocurre de forma inmediata y consiste en que los tejidos del cuerpo disminuye su pH, en el hombre desciende de 6.5 a 5.5 en el músculo y de 6.5 a 5.75 en el hígado, seguido tras una creciente alcalinización generada por la putrefacción en la que se da una formación de amoníaco. Por su parte, el enfriamiento cadavérico se debe principalmente al cese de la actividad metabólica, y tal como su nombre lo indica la temperatura corporal disminuye en $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, o $\frac{1}{4}$ de grado por hora hasta nivelarse con la temperatura ambiental, este parámetro resulta relevante al determinar el tiempo de fallecimiento.

En cuanto a los fenómenos cadavéricos tardíos, la acidificación tisular destructora se encuentra la autólisis, que corresponde a todos los procesos fermentativos anaeróbicos que ocurren en el interior de las células por la acción de las enzimas celulares. Así mismo, la putrefacción cadavérica es un tipo de fermentación pútrida de origen bacteriano que sucede en tres fases, cromática, enfisematosa y licuefacción (12)

3.6 Autopsia

Cuando se habla de autopsia se hace referencia a las observaciones y exploraciones realizadas sobre un cadáver, cuyo objetivo es el de identificar la causa de muerte. Se trata de un examen, que puede ser aplicado en todo el cuerpo, es decir puede realizarse de forma completa o parcial. También se tiene la necropsia, que viene del griego “necros” que significa muerto y “opsis” que significa vista, es catalogado como sinónimo de autopsia. No obstante, existen diferencias entre los autores acerca de estos términos, hay quienes señalan que la autopsia es cuando se realiza la evaluación al cadáver antes de ser sepultado, mientras la necropsia es cuando se evalúa el cuerpo que ha sido exhumado (21).

Existen diferentes tipos de autopsia, según su objetivo se pueden clasificar en autopsia anatomopatológica o no judicial, que consiste en la aplicación de la deserción del cadáver, cuyo propósito es el de recopilar información acerca de la extensión y las complicaciones que se presentaron producto de determinada enfermedad o para reconocer su identificación. Este es un procedimiento que debe ser llevado a cabo por especialistas del área. También, se tiene la autopsia médico legal o judicial, que tiene con principal objetivo estudiar el cadáver es realizado a instancia de la autoridad judicial, la exploración se realiza con la finalidad de determinar la causa, forma y mecanismos que causaron la muerte (22).

3.6.1 Autopsia clínica forense

La autopsia clínica forense tiene como principal objetivo establecer la causa de muerte, de igual manera permite determinar la correlación clínico patológica, también es utilizada para comprobar la efectividad de determinado tratamiento, se puede a través de está hacer un seguimiento del curso y extensión de un proceso en específico (23).

3.6.2 Autopsia médico legal

La autopsia legal llamada también necropsia legal, se refiere a la disección y exámenes que se le realizan a un cadáver que presenta signos de violencia, posible intoxicación, o el caso de la ausencia de un certificado de defunción por no haber recibido atención médica. La finalidad de la autopsia legal es determinar las causas, circunstancias y el mecanismo de la lesión y muerte de una persona para llevar a cabo una investigación judicial (29). Para lo cual se implementan métodos que cuentan con validez científica, que permiten analizar la información recolectada, esto implica el examen del cadáver, y las pruebas que deben llevarse a cabo de tipo biológicas o materiales, así como la experticia del lugar de los hechos (23).

Es importante mencionar, que la diferencia entre la autopsia clínica y la médica legal está determinada por las técnicas que se implementan tanto para la identificación como para la comprobación además de la importancia de establecer una adecuada cadena de custodia de las muestras.

3.6.3 Autopsia médico legal odontológico

La autopsia odontológica se trata de una técnica quirúrgica odontológica forense que realiza el estomatólogo forense para facilitar el estudio bucodental (30). Además permite establecer un registro en el cual se documentan todas las evidencias obtenidas en el sistema estomatognático de un cadáver correspondiente a aquellos casos en los que se amerita la identificación de la víctima (31).

Este tipo de autopsia se enfoca en encontrar signos que permitan determinar la causa de muerte o identificación de la víctima en la cavidad bucal, para posteriormente reportar y registrar las características del sistema estomatognático. Este procedimiento se lleva a cabo, de forma similar a una evaluación odontológica, es decir se utilizan los mismos instrumentos. Resulta necesario que se logre una correcta apertura de la cavidad bucal, en cuanto a los estudios, se realizan de igual manera tomografías, fotografías e impresiones dentales (23).

En lo que respecta a los objetivos de la autopsia oral, se destacan la valoración y registro del estado de las piezas dentales, el tejido periodontal, oclusión y otras estructuras que permitan realizar la identificación. Este estudio debe llevarse a cabo de manera completa, utilizando las técnicas correctas, es importante que el profesional sea metódico y documente e ilustre sus hallazgos (7).

A continuación, se presentan los pasos establecidos en el Protocolo de actuación para la aplicación del peritaje integral en la autopsia médico legal (24), para realizar un informe de autopsia oral de manera correcta:

1. Fecha en la que se realizó el informe
2. Dirección del Juzgado, Fiscalía o que ente solicita el informe Odontológico forense
3. Instituto Médico Legal, odontólogo forense, número de identificación forense
4. Nombre del médico y del odontólogo forense
5. Fecha y hora de notificación.
6. Fecha, hora y lugar del examen; personas presentes en el mismo
7. Las pruebas recogidas
8. Historia Clínica Odontológica: examen intraoral y extraoral (tejidos blandos y duros) y consecuentes resultados
9. Fotografías: número y tipo (analógica o digital)
10. Impresiones y material, tipo y número Modelos:
11. Radiografías: número y tipo (analógica o digital)
12. Etnia, sexo y edad (estimación)
13. ADN, si está disponible
14. Procedimientos de comparación: antemortem / postmortem
15. Los procedimientos utilizados para comparar los datos
16. Puntos de concordancia: número y tipo
17. Puntos de no concordancia con correspondiente explicación
18. Descripción del grado de certeza utilizando las directrices ABFO
19. Firma, título y número de matrícula profesional del odontólogo forense.

El odontólogo forense, al realizar la autopsia oral debe evaluar, registrar y documentar las características morfológicas halladas en las piezas dentales, cuando se trata de identificación de víctimas se debe documentar todo lo relacionado a lesiones de violencia tanto en la cavidad oral como del sistema estomatognático. Con el objetivo de determinar la causa de las lesiones, siendo relevante determinar si se presenta antes o después de la muerte. Este procedimiento se orienta en la identificación, teniendo en cuenta que permite estimar la edad del individuo, el sexo, la raza, tiempo de muerte, entre otros elementos. Por lo general, estos estudios se llevan a cabo en aquellos casos en donde la víctima no ha sido

identificada, un ejemplo de esto es en el caso de personas extranjeras, población carcelaria, específicamente en casos de gran impacto social (1).

3.7 Identificación dental

Las estructuras dentales son las estructuras más duras y mejor protegidas del cuerpo. Estas estructuras resisten la descomposición y las altas temperaturas y se encuentran entre las últimas en desintegrarse después de la muerte. La base principal de la identificación dental radica en el hecho de que no hay dos cavidades bucales iguales y los dientes son exclusivos de un individuo. La evidencia dental del fallecido recuperada de la escena del crimen se compara con los registros ante-mortem para su identificación. Las características dentales como la morfología de los dientes, variaciones de forma y tamaño, restauraciones, patologías, dientes perdidos, patrones de desgaste, apiñamiento de los dientes, color y posición del diente, rotaciones y otras anomalías dentales peculiares dan a cada individuo una identidad única. En ausencia de registros dentales ante-mortem para la comparación, los dientes pueden ayudar a determinar la edad, el sexo, la raza, los hábitos, las ocupaciones brindando pistas sobre la identidad de las personas.

Comparación de registros dentales

Los registros dentales utilizan como referencia el sistema de numeración dental universal, en el cual se puede obtener un gran número de detalles del individuo. Al realizar la comparación dental, pueden denominarse características individuales, como empastes dentales, extracciones, configuración de la raíz, dientes adyacentes, apiñamiento de dientes particulares, diastema, espaciamiento dentario, dientes torcidos / inclinados, rotaciones y transposiciones de dientes, dientes faltantes, dientes extra, cúspides supernumerarias en la cara oclusal de los dientes, otras anomalías dentales y alteraciones del desarrollo, *etc.*

3.8 Fenómeno del diente rosado

El fenómeno post-mortem de diente rosado consiste en una coloración rosa que principalmente se observa a nivel de los incisivos, caninos y premolares (32). Este fenómeno se observa claramente en los más jóvenes debido a los cambios relacionados con la edad del conducto radicular, que es menos penetrable por el pigmento responsable de la tinción rosa post-mortem (32). Se encuentra más comúnmente en el diente anterior que en el posterior, y dentro del diente, la raíz exhibe una decoloración más intensa que en la región coronal con una unión amelocementaria más pronunciada (33).

La evidencia obtenida mediante estudios de espectro y enfoque isoelectrico ha permitido observar hemoglobina además de la degradación de los productos en las piezas dentales que por lo general se acumula en la dentina, a este nivel la hemoglobina aumenta esto es un indicador de la presión venosa a nivel facial. La dentina toma un color rosado que se presenta por la degradación de la hemoglobina dando origen a la protoporfirina, siendo este último el responsable de la tonalidad rosa (17).

Los hallazgos acerca del fenómeno del diente rosado, demuestran hemoglobina y sus productos de degradación en los dientes, acumulada en la dentina a través de los túbulos dentarios, en este proceso, la cantidad de hemoglobina se ve incrementada y en los casos en que el mecanismo fisiopatológico de muerte genera un aumento súbito de la presión venosa a nivel facial. Se considera, que uno de los productos que interviene en la degradación de la hemoglobina es la protoporfirina, siendo la responsable de la pigmentación color rosada a nivel dental (13)

Debe señalarse, que la pigmentación en las piezas dentales en los cadáveres que presentan el fenómeno del diente rosado puede variar en la tonalidad de rosa a rojo, cabe destacar que no existe un patrón definido en su aparición postmortem, pudiendo presentarse en diferentes números de dientes, variando su forma y tamaño. Esa alteración en la coloración de las piezas dentales, se caracteriza por aparecer en los casos de muerte no natural (14).

3.9 Etiopatogenia del fenómeno del diente rosa postmortem

Este fenómeno se caracteriza por el cambio en la coloración de los dientes que pueden ser causados por circunstancias específicas, que son indicador de la exposición a cambio de temperatura, luz solar y clima seco, entre los colores y tonos se pueden observar rojo a rosa hasta la tonalidad marrón (4).

Causas

Este fenómeno sucede en la dentina, por aumento de la presión arterial intracraneal, dando lugar a una hemorragia en la cámara pulpar, mientras que el esmalte no se ve afectado. Esta coloración ha sido asociada clásicamente a muerte no natural, específicamente a asfixia, que se traduce como la transformación que se presenta ante la falta de oxígeno (anoxia, anoxemia, hipercapnia), eventualmente terminando en muerte, también asociado a muerte súbita (4), sobredosis de barbitúricos, personas baleadas con un importante trauma físico en la cabeza (1) (33). Así mismo se puede mencionar:

1. Traumatismos: la evidencia científica ha demostrado que en muchos de los casos en los cuales la víctima ha sufrido traumatismo dental se puede observar la coloración rosa. En estos casos, se presenta producto de la ruptura de los vasos de la pulpa, en donde la sangre se difunde en los túbulos dentarios, en un principio la coloración es rosa oscura y al pasar los días cambia a una tonalidad más oscura de rosa a marrón (4).
2. Enfermedades sistémicas: en algunos casos de personas que presentan patologías como tifus y la porfiria congénita se puede evidenciar el fenómeno del diente rosa (14).
3. Reabsorciones: puede que se evidencia un punto de color rosa producto de una reabsorción interna de la pared de la pulpa. La causa corresponde al desarrollo patológico del tejido de granulación además de la acumulación de células gigantes a nivel de la pulpa dental (11).
4. Cementos de endodoncia: esta también es una de las causas de la aparición en la coloración rosa en los dientes (11).

Existe suficiente evidencia científica, de que es la hemoglobina que genera la coloración rosada en las piezas dentales, los hallazgos han permitido comprobar que la hemoglobina se filtra a la dentina, es decir no se ha encontrado su transferencia al esmalte, cemento o dentina secundaria. También, se ha observado que el fenómeno del diente rosado se presenta en algunos dientes por determinadas circunstancias (7).

Por otro lado, los estudios en laboratorio han evidenciado que las condiciones ácidas favorecen el mantenimiento de la pigmentación rosada en las piezas dentales, cabe destacar que esta coloración se puede presentar en cualquier órgano dentario, sin embargo, con frecuencia se observa en las piezas a nivel frontal como en incisivos y caninos. También, se ha observado que la coloración se presenta al nivel de la raíz del diente en partes específicas, con apariencia moteada, o generarse una mancha difusa en todo el diente, no obstante, no existe evidencia que permita explicar este tipo de variaciones (17).

4. METODOLOGÍA

La presente investigación consistirá en una revisión crítica de literatura científica en torno al fenómeno del diente rosado, para lo cual se usarán bases de datos que albergan gran variedad de trabajos científicos con alto factor de impacto, así como producciones regionales con revisión por pares. Entre las bases de datos seleccionadas se encuentran Scopus, PubMed, SpringerLink, World Wide Science, Research rabbit y Google scholar.

4.1 Criterios de inclusión y exclusión

4.1.1 Criterios de inclusión

Los principales criterios de inclusión a tomar en cuenta para el presente estudio serán todas aquellas publicaciones científicas con factor de impacto más alto (Scopus o Web of Science) así como producciones regionales pertenecientes a Latindex, e internacionales sin factor de impacto (ESCI).

Además, los artículos seleccionados deben tener una antigüedad no mayor a 10 años. La extensión de este rango de tiempo es debido a que el fenómeno del diente rosado no ha sido ampliamente estudiado en la época actual, razón por la cual se considerarán todos aquellos trabajos publicados en esta década. Los artículos que serán incluidos deben cumplir con las siguientes características, deben ser trabajos investigativos originales, metaanálisis e incluso se tomarán en cuenta a revisiones bibliográficas. El idioma del trabajo deberá ser de preferencia en inglés, pero también se permitirá trabajos publicados en español.

Estos trabajos investigativos deben pertenecer a las siguientes ramas de las ciencias forenses como medicina legal odontológica, estomatología, odontología forense, así como criminalística. Dichas publicaciones deben incluir tópicos acerca de evidencias robustas, veraces e informativas sobre el fenómeno del diente rosado. Se hará énfasis en la revisión no solo de los resultados sino también de las conclusiones y recomendaciones de los artículos indicando semejanzas entre cada uno de los trabajos analizados.

4.1.2 Criterios de exclusión

Los trabajos que serán excluidos de la presente investigación serán aquellos que presenten una antigüedad de publicación mayor a los 10 años con referencia al presente, que pertenezcan a revistas sin rigor científico o con menor impacto, es decir se descartarán trabajos obtenidos de fuentes no válidas como blogs personales o páginas de discusión.

4.2 Estrategia de búsqueda

Para la determinación y selección de los artículos que formarán parte del presente estudio en primer lugar, estos trabajos deberán cumplir con los prerrequisitos establecidos por los criterios de inclusión y exclusión. La búsqueda de información será realizada en las bases de

datos Scopus, Reefseek, PubMed, SpringerLink, World Wide Science, Research y Google scholar, escogidas por su alta confiabilidad y veracidad mediante el método del análisis . Consecutivamente se determinó el factor promedio de conteo de citas (ACC) y se revisó la calidad del artículo determinado por medio del factor de impacto Scimago Journal Ranking (SJR)

4.3 Tipo de estudio

Estudio descriptivo: Este estudio describe los factores asociados al fenómeno post mortem del diente rosado, y los principales hallazgos y conclusiones encontrados en estudios previos, así mismo se detalla la prevalencia que presenta este fenómeno acorde a los trabajos revisados.

Estudio transversal y retrospectivo: Se tomarán en cuenta aquellos trabajos realizados en la última década referente al 2011-2021 que presentan información relevante para el presente artículo.

4.4 Métodos, procedimiento y población

El estudio realizará una búsqueda sistemática de artículos científicos obtenidos de las bases de datos expuestas anteriormente, y que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión. Adicionalmente, se utilizará un factor de conteo de citas o Average Count Citation (ACC), así como el factor de impacto acorde a Scimago Journal Ranking (SJR), el cual dependiendo de la calidad de los artículos los clasifica en cuartiles, (Q1, Q2, Q3, Q4) siendo Q1 el de mayor impacto y Q4 los que presentaban una menor calidad o robustez. De esta forma, se trabajará con los artículos que presenten mayor rigor científico.

Adicionalmente al ser una revisión sistemática se aplicará la escala PEDro o Physiotherapy Evidence Database, la cual está comprendida por 11 criterios. El ítem 1 está relacionado a la validez externa que presenta el estudio, los ítems 2 y 9 corresponden también a la validez, pero de tipo interna, mientras que los ítems 10 y 11 que corresponde a la adecuación de la información estadística. Presenta opciones de respuestas dicotómicas; especificándose 1 punto para cada respuesta positiva y 0 para las negativas o aquellas que no informa.

4.4.1 Instrumentos

Se hará uso de una lista de cotejo, así como una matriz de revisión bibliográfica en la que se incluirá autores, fecha de publicación, título de la publicación, objetivos, principales resultados, conclusiones.

4.4.2 Selección de palabras

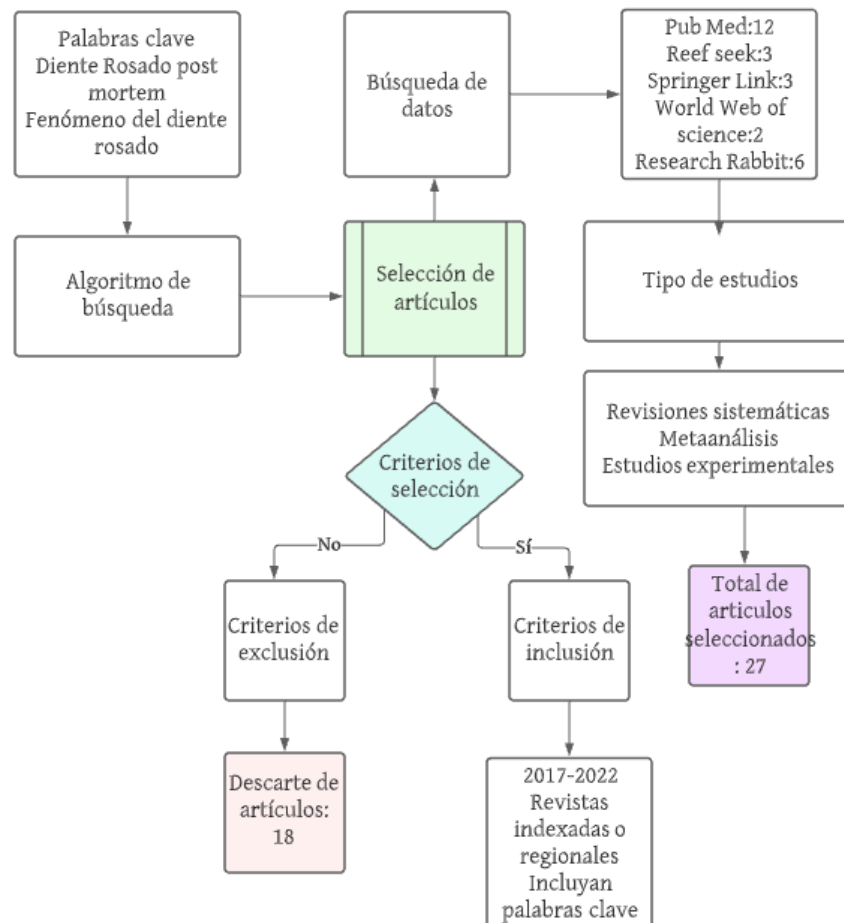
En nivel de importancia se buscará en primer lugar los términos “Diente Rosado postmortem” o “postmortem pink teeth” tomando en cuenta que sean estudios que aborden la problemática dentro del campo de las ciencias forenses. Seguido es necesario realizar la búsqueda de “Prevalencia del diente rosado” o “Pink tooth prevalence” (Tabla 1).

Tabla 1. Terminología de búsqueda y extracción en las bases de datos

Fuente	Ecuación de búsqueda
PubMed	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth
Reefseek	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth
SpringerLink	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth
World Wide Science	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth
Research rabbit	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth
Google Scholar	Diente Rosado postmortem, prevalencia del diente rosado Pink tooth postmortem, prevalence of pink tooth

Elaborado por: Nieto Lesley

Gráfico Nro. 1. Algoritmo de secuencia y escala de búsqueda



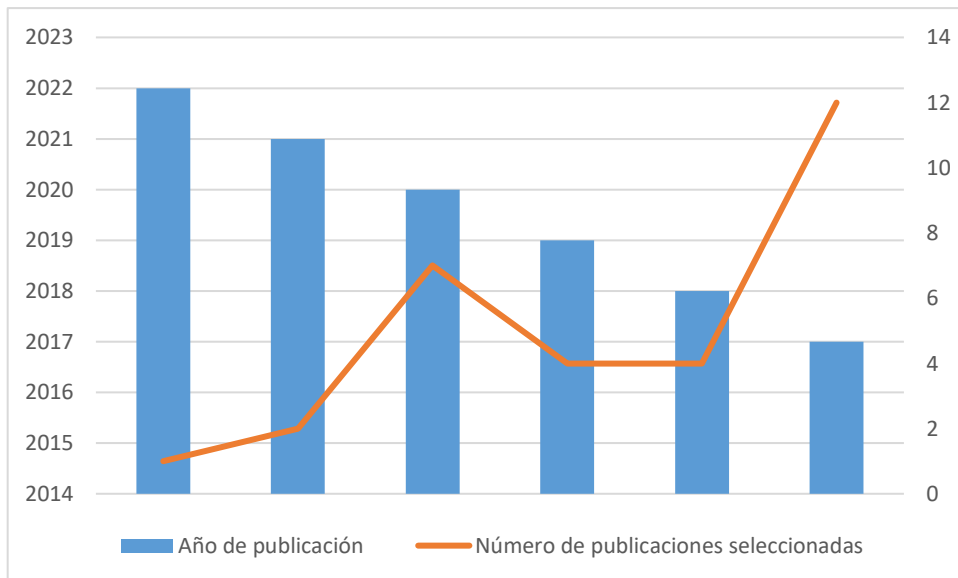
Elaborado por: Nieto Lesley, Lucidchart 2022

4.5 Valoración de la calidad de estudios

4.5.1 Artículos publicados por año

Acorde a la búsqueda realizada se determinó que la mayor cantidad de artículos publicados referentes el fenómeno del diente rosado post mortem fue en 2017, con un total de 12 artículos incluidos en esta revisión, seguidos por el 2020 con 7 artículos, seguidos los años 2018 y 2019 con 4 y 2021 y 2022 con 2 y 1 artículos correspondientemente.

Gráfico Nro. 2. Artículos publicados por año

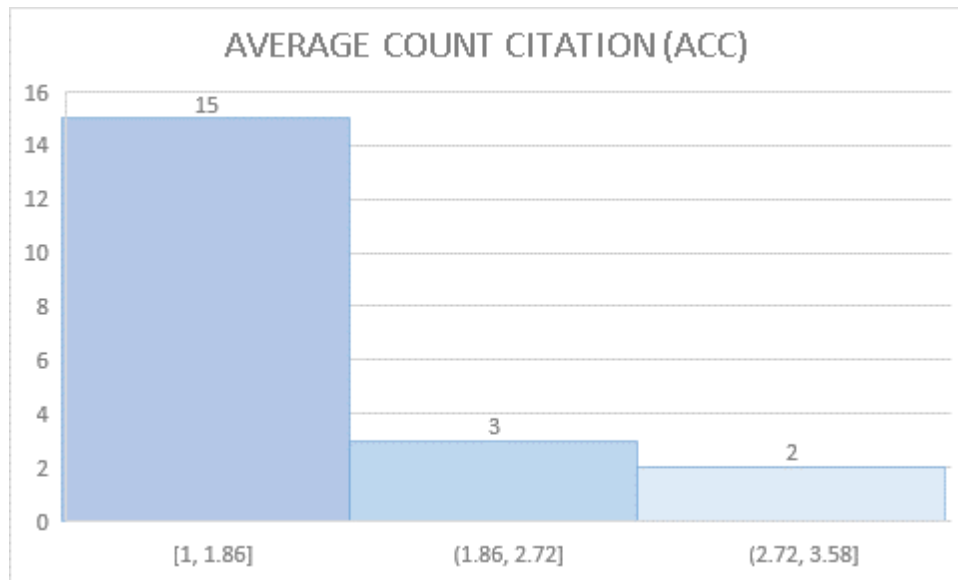


Elaborado por: Nieto Lesley

4.5.2 Total de publicaciones según ACC (Average Count Citation)

En total se seleccionaron 27 artículos que cumplían a cabalidad los criterios de inclusión, de ellos se analizó el ACC, determinando que los trabajos investigativos se encuentran en un rango mínimo de 0.25 a un máximo de 3.93. De forma específica, 9 se encontraron con valores entre 0.26 a 0.89, 10 de ellos se encontraron con puntuaciones fluctuantes de 1-1.5, 7 de ellos en una escala entre 1.6 a 2.5, y tan solo uno perteneciente al valor de 3.93.

Gráfico Nro. 3. Average count citation



Elaborado por: Nieto Lesley

4.5.3 Determinación de artículos según factor de impacto (SJR)

Acorde al Ranking de Revistas Scimago o Scimago Journal Ranking (SJR) se determinó que los 27 artículos seleccionados se encontraban dentro de un índice de 0 a 1,5, lo cual está asociado a una elevada calidad de contenido científico.

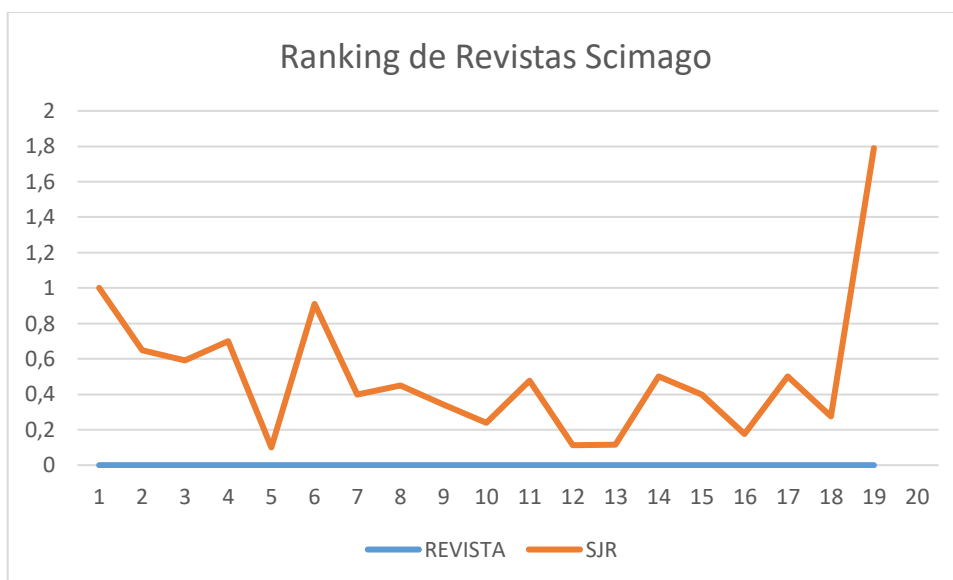
Tabla 2. Revistas científicas y SJR

REVISTA	SJR
American Academy of Forensic Sciences.	1
Journal Forensic Legality Medicine	0.65
Journal Forensic Odontostomatologia	0.591
Journal Forensic Dentistry Science	0.7
Ned Tijdschr Odontología	0.1
Forensic Science International	0.912
Hindawi	0.4
Revista Skopein	0.45
Revista de Ciencias Forenses de Honduras	0.34
<u>Egyptian Journal of Forensic Sciences volume</u>	0.238
Journal of International Society of preventive and community dentistry	0.476
Indian Journal of Conservative and Endodontics	0.114
Indian Journal of forensic medicine and toxicology	0.115
International Journal of Medical Science And Diagnosis Research	0.5

Medicina legal de costa rica	0.4
Aip Conference Proceedings	0.177
Scholars Journal of dental science	0.5
<u>Journal of Forensic Research</u>	0.275
Pathology and Laboratory Medicine	1.79

Elaborado por: Nieto Lesley

Gráfico Nro. 4. Ranking de Revistas Scimago



Elaborado por: Nieto Lesley

4.5.4 Conteo de citas (ACC) por cuartil y base de datos

Con respecto al conteo de citas (ACC), el presente estudio evidenció que PubMed ofrece una gran variedad de artículos, siendo la principal base de datos, así como presentar un alto impacto con respecto al parámetro de ACC, así mismo Research Rabbit mostró un impacto moderado y que se encuentran en el primer cuartil Q1, seguido por Reef Seek, estos últimos pertenecen a los cuartiles Q2, Q3 Y Q4.

4.5.5 Áreas de aplicación, ACC y bases de datos

A partir del total de artículos analizados es decir del 100%, 85% abarcaban el área de odontología forense, estas publicaciones se encontraban dentro del cuartil Q1 Y Q2, mientras que el 15% que se encontraron dentro de las temáticas de ciencias forenses, así como criminalística.

Tabla 3. Áreas de aplicación

Ramas de las ciencias	Número de artículos	
Odontología forense	23	85%
Criminalística	4	15%

Elaborado por: Nieto Lesley

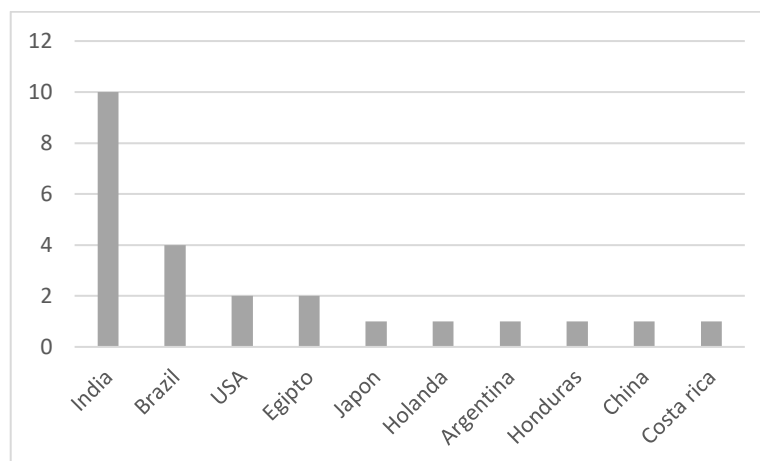
4.5.6 Frecuencia de artículos según el año y bases de datos

Siendo PubMed la base de datos con mayor cantidad de artículos incluidos, la frecuencia evidenciada fue que en el año 2020 se publicaron 3 artículos, seguidos por el 2018 con 2 artículos, 2017 con 2. La base de datos de Research Rabbit incluyó 3 artículos publicados en el año 2020, 1 del año 2019 y 1 correspondiente al 2022. Por su parte, Reef seek contó con un artículo para los años 2017, 2018 y 2019. Con lo cual se puede concluir que el año 2020 tuvo mayor incidencia de publicación con respecto a la temática planteada.

4.5.7 Lugar de procedencia de los artículos científicos

A continuación, se presenta el gráfico correspondiente al lugar de procedencia de los artículos seleccionados, destacando que la India presentó la mayor cantidad de artículos (10), seguido por Brasil (4), Estados Unidos (2), mientras que Egipto, Japón, Holanda, Argentina, Honduras, Costa Rica, y China presentaron tal solo 1 publicación.

Gráfico Nro. 5. Lugar de procedencia de artículos



Elaborado por: Nieto Lesley

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Definición del fenómeno de diente rosado

El fenómeno del diente rosado representa un signo cadavérico eventualmente detectable en autopsias dentales. El término 'diente rosado' se refiere a una coloración rosa rojiza de la dentina, que se vuelve particularmente profunda hacia la unión amelocementaria, desvaneciéndose hacia ambos extremos, pero aún visible debajo del esmalte (34). La pigmentación permanente o transitoria de los dientes puede ocurrir debido a cambios extrínsecos o causas intrínsecas (2) (7) (16).

Dientes rosados en la vida.

En el transcurso de la vida, los dientes rosados pueden estar asociados con una serie de patologías y afecciones como la enfermedad tifoidea, porfiria eritropoyética congénita, pulpitis, necrosis pulpar o reabsorción radicular debido a granulación patológica, acumulación de tejido dentro de la pulpa dental. También pueden ser el resultado de lesiones traumáticas o iatrogénicas de la pulpa durante los procedimientos de endodoncia (22). En estos casos, el diente eventualmente se vuelve permanentemente gris, negro o marrón debido a la necrosis de la pulpa. Por su parte, la decoloración rosada transitoria de los dientes aislados puede aparecer durante el tratamiento dental en relación con las preparaciones involucrando la dentina, lo que puede causar alteraciones en el sistema microcirculatorio de la pulpa (11).

Fenómeno del diente rosado en medicina legal

Los dientes rosados se han descrito en una variedad de muertes no naturales y violentas con predominio de asfixia como sucede en el ahogamiento, estrangulamiento, ahorcamiento, asfixia con bolsas de plástico y en casos de lesiones por arma de fuego, armas punzantes, traumatismo craneoencefálico cerrado, intoxicaciones, intoxicaciones e hipotermia. El hallazgo también se ha observado en los casos en que la causa y la forma de muerte quedó sin explicación, así como en restos arqueológicos (3).

Formación y causa de los dientes rosados

El proceso desencadenante en la formación de dientes rosados es un aumento venoso y una presión en la pulpa dental. La acumulación de sangre en la pulpa es seguida de hemólisis de los glóbulos rojos y filtración de la hemoglobina en la pulpa después de lo cual tiene lugar la difusión en la dentina. Cabe señalar que son varios los trabajos de investigación en los que señalaban que la presencia de pigmentos como la protoporfirina es responsable de la tinción rosa (21) (33). De forma contraria, los estudios modernos han establecido que pigmentos como hemosiderina, bilis o

pigmentos relacionados con la bilis y porfirinas no aportan coloración al diente, pues es la hemoglobina, el pigmento responsable del color rosa (8).

El patrón de tinción en los dientes rosados involucra la dentina y la pulpa, mientras que el esmalte está totalmente desprovisto de decoloración (25). Esto se debe a la dureza y densidad del esmalte mientras que la dentina es menos compacta y contiene muchos túbulos que se tiñen fácilmente. Cabe señalar que los entornos húmedos son factores potenciadores de la difusión y filtración de la hemoglobina en los túbulos dentinarios (10). Es decir que la humedad juega un papel en el desarrollo de dientes rosados.

Por otro lado, se ha encontrado que la congestión cefálica tiene una relación directa con la decoloración rosada de los dientes. La acumulación de sangre en la cabeza puede ser causado ya sea por una congestión vital o por una posición de cabeza hacia abajo post mortem que permite que la sangre se filtre hacia las regiones hipostáticas (1). El fenómeno ha sido descubierto repetidamente en cadáveres ahogados que muestran putrefacción. en víctimas ahogadas que usualmente flotan con la cabeza hacia abajo. Entonces, la congestión craneal en casos de ahogamiento puede ser un problema intravital o un fenómeno hipostática post mortem (13). En este sentido, un destacado papel del grado de putrefacción junto con la humedad atmosférica y la humedad y la posición del cuerpo se han propuesto como factores principales para dicha ocurrencia (35) (36).

Dependencia del tiempo de los dientes rosados

Se han encontrado dientes rosados en los cadáveres que se recuperaron después de un intervalo post mortem prolongado, como cadáveres putrefactos o casos que presentan diversas modificaciones de descomposición y su formación es un fenómeno dependiente del tiempo (39). Casi todas las investigaciones han notado un retraso de tiempo entre la muerte y la formación de dientes rosados. Varios estudios afirman que la tinción rosada de los dientes puede ocurrir solo después de la hemólisis y que la decoloración se vuelve macroscópicamente obvia después de aproximadamente 6 días y alcanza su punto máximo a los 18 días (40)

DISCUSIÓN

El presente estudio ha sido realizado mediante una búsqueda de literatura científica hallada en bases de datos como Scopus, Reefseek, PubMed, SpringerLink, World Wide Science, Research rabbit y Google scholar. Los artículos seleccionados fueron aquellos que fundamentaban el análisis del fenómeno post-mortem del diente rosado y que además presentaban alto impacto investigativo y cumplían con los criterios de inclusión propuestos, de esta forma se seleccionaron 27 artículos.

Los estudios revisados tuvieron muchas similitudes en cuanto al proceso de formación del diente rosado, estos estudios afirman que el proceso desencadenante en la formación de dientes rosados se debe principalmente a un aumento venoso y a una presión en la pulpa dental.

La acumulación de sangre en la pulpa es seguida de hemólisis de los glóbulos rojos y filtración de la hemoglobina en la pulpa después de lo cual tiene lugar la difusión en la dentina. Adicionalmente, estos estudios coinciden en que la principal explicación para la coloración rojiza es debido a la hemoglobina, pues el oxígeno en la hemoglobina que se encuentra en el rojo las células sanguíneas comienzan a descomponerse y se produce la desoxihemoglobina, que se manifiesta en el cuerpo como un color rojo a púrpura que aumenta el tono de coloración en oscuridad con el tiempo que el cadáver se encuentra en proceso de descomposición (41).

Entre los factores ambientales que influyen en el grado de descomposición del cuerpo así como en el desarrollo del diente rojo, los estudios señalan que es la humedad atmosférica la responsable de este hecho, sin embargo, autores como Spencer, mencionan que los factores van a depender exclusivamente de las condiciones del sitio, y que no resulta pertinente adjudicar la responsabilidad a un solo parámetro ambiental (41).

Otro de los resultados que mostró gran acogida entre los artículos revisados se trata de la afirmación que indica que el diente rosado post-mortem es un fenómeno dependiente del tiempo, que se desarrolla a partir de los 6 días de ocurrido el hecho violento, y que alcanza su punto máximo de coloración a los 18 días

Por otro lado, se ha detallado ampliamente las diversas razones físicas que conducen al desarrollo de este fenómeno, entre las evidenciadas por el presente estudio se encuentran la asfixia, asfixia por ahorcamiento, estrangulamiento, asfixia con bolsas de plástico, lesiones con armas de fuego, traumatismo craneoencefálico cerrado, intoxicaciones, intoxicaciones e hipotermia (2) (10) (42). Cabe mencionar que a pesar de que no todos los estudios convergen en esta afirmación si señalan que el desarrollo del diente rosado, es multicausal.

Estudios como el realizado por Rai y Kaur (21) mencionan la protoporfirina como un pigmento que interviene en el fenómeno posmortem interviniendo en la coloración rosa. Estos planteamientos no coinciden con lo expuesto por Villalobos y Fernández (8), quienes afirman que este tipo de pigmentos no influyen en el tono rosa, señalando la hemoglobina como la principal causa de este fenómeno.

Se tienen autores como Mon (25), Briem y Palmieri (10), que consideran las condiciones ambientales como uno de los principales causantes en la coloración rosa del diente, catalogando la humedad como un factor común en los casos de víctimas que presentan la tinción rosada posmortem. Estos planteamientos, difieren de lo encontrado en diversas investigaciones en donde se señala la posición en la que se encuentra el cuerpo, es decir si se encuentra con la cabeza hacia abajo lo más probable es que se presente una coagulación vital filtrando la sangre hacia regiones hipostáticas, catalogando esta la causa de la coloración rosa en las piezas dentales (1) (13) (35) (36).

Mientras, que Brites, Rezende, Franco y Alves (17), manifiestan que deben tenerse en cuenta características anatómicas específicas como las estructuras porosas protegidas por un material denso, explicando esto que se presente la coloración rosa en las piezas dentales. Tal como lo señalan Nolte, Aydin y Kuitert a mencionar que el tono rosa se origina por la existencia de estructuras porosas protegidas por un material denso.

En cuanto a la robustez del estudio, la revisión determinó que los 27 artículos seleccionados se encontraban dentro de un índice de 0 a 1,5, lo cual está asociado a una elevada calidad de contenido científico. Es decir, que la información hallada por la presente investigación no solo está fundamentada por artículos de alto impacto investigativo sino también es un estudio sólido con datos veraces.

Es necesario mencionar que el presente estudio planteó conocer la prevalencia del fenómeno post mortem del diente rosado en odontología forense, sin embargo, este objetivo no fue alcanzado, las razones de ellos, es que la mayoría de artículos seleccionados no incluían información específica referente a estudios de caso, pues al ser revisiones bibliográficas toman en cuenta los principales fundamentos de estudio, y aquellos estudios de caso hallados, no cumplían completamente los criterios de inclusión propuestos por el presente estudio.

6. CONCLUSIONES

- Se determinó que los factores asociados al desarrollo del fenómeno del diente rosado incluyen el tipo de muerte violenta, las condiciones ambientales del sitio de la muerte, las condiciones de salud de la persona en estado orgánico, la capacidad de oxidación de la hemoglobina.
- La prevalencia para la presencia de este fenómeno no fue hallada debido a limitaciones con respecto a los criterios de inclusión, sin embargo, la información obtenida sí permitió fundamentar las razones para encontrar este hallazgo.
- Entre los principales hallazgos realizados por estudios precedentes, se encontró que la capacidad para hallar este fenómeno forense al tiempo, pues es dependiente de este factor, así mismo se evidenció que la humedad atmosférica es la principal razón que influye para el desarrollo de este fenómeno, pero siempre será necesario conocer los parámetros ambientales en los que se haya encontrado el cuerpo.

7. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que los próximos estudios deben tomar en cuenta información obtenida por peritos criminalísticos de las Fiscalías de Ecuador, de esta forma, se obtendría información forense perteneciente a este territorio.
- Se debe considerar también la valiosa información encontrada en todos los artículos, debido a que los criterios de inclusión podrían llegar a ser limitantes para estudios basados en revisiones bibliográficas.
- Se recomienda, además, un posible estudio a futuro, que determine mediante experimentación el desarrollo del fenómeno rosado en condiciones atmosféricas de las tres regiones del Ecuador.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Franco Ayo. Forensic thanatology and the pink tooth phenomenon: From the lack of relation with the cause of death to a potential evidence of cadaveric decomposition in dental autopsies - Case series. *Forensic Sci Int.* 2018; 291.
2. Briem AyPJ. Diente Rosado Postmortem y Odontología Forense: Relato de Caso Pericial. *Revista Skopein.* 2016; 3(10).
3. Franco A, NdOM, GLLK, FPdOVH, AVFRP, BC, ... PLR. Case-specific characteristics of pink teeth in dental autopsies – a systematic review.. *Journal of Forensic and Legal Medicine.* 2019.
4. Hartomo B, Adrianto A, Auerkari E. Pink teeth as post mortem indicator: A literature review. *AIP Conference Proceedings.* 2019; 040021.
5. Shen M, Nuno D. Forensic Science: Defending Justice. *Forensic Science Research.* 2016; 1(1).
6. Peña A, Bustos R, Omar V. Cadaveric Phenomena and postmortem interval. *Ciencias forenses.* 2019;(31).
7. Mendes S, FF P, L R, Silva R. Forensic thanatology and the pink tooth phenomenon: From the lack of relation with the cause of death to a potential evidence of cadaveric decomposition in dental autopsies - Case series. *Forensic Science.* 2018.
8. Villalobos KFJ. Fenómeno de deinte rosado en asfixia por sumersión. ; 36(2).
9. Barraza MyRM. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas, a partir de las características macroscópicas de sus órganos dentales. Aplicabilidad en genética forense. Maestría. Univ Odontol, Odontología; 2015.
10. Briem A, Palmieri J. Diente Rosado Postmortem y Odontología Forense: Relato de Caso Pericial. *Revista Skopein.* 2016; 3(10): p. 6-11.
11. Pawan Mittal *PK, aDG. Pink Teeth Phenomenon and Asphyxia: A Reassessment and Update. *Forensic Research.* 2021; 1(12).
12. Hernández Quiroz Óscar Manuel RMMA. *Imbiomed.* [Online].; 2016 [cited 2021 septiembre 10. Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=108370>.
13. María Elena Labajo González JASSBB. Postmortem Pink-Teeth»: un curioso fenómeno. *Revista de la Escuela de Medicina Legal.* 2006.
14. Barraza M, Rebolledo M. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas, a partir de las características macroscópicas de sus órganos dentales. Aplicabilidad en genética forense. *Univ Odontol.* 2. 2016; 35(74): p. 29-37.

15. Divakar K. Forensic Odontology: The new dimension in dental analysis. *International Journal of Biomedical Science*. 2017 Marzo; 13(1).
16. Adams C. Forensic Odontology. An essential guide. 2014.
17. Brites A, Rezende A, Franco U, Alves R. Revisiting autopsies of death by mechanical asphyxia in the search for post-mortem pink teeth. *Odontostomatol forense*. 2020; 1(38): p. 34-38.
18. Pesantes , Valarezo , Vilela. Importancia de la investigación judicial y criminalística en la determinación de la veracidad del delito. *Revista Universidad y Sociedad*. 2019; 11(04).
19. Barros , Kuhnen , Da Costa , Maia. Ciencias forenses: principios éticos y sesgos. *Rev. bioét.* 2021; 29(1): p. 55-65.
20. Hikal W. Oportunidades de una criminología progresista para la investigación científica, desarrollo profesional y relevancia social. *Journal of Science and Research*. 2021; 6(2).
21. Rai B, Kaur J. Evidence-Based Forensic Dentistry. In.; 2013. p. 186.
22. Nigam H. Pink Tooth Phenomenon - A Mystery in Forensic Science. *Acta Scientific Clinical case reports*. 2021; 2(4).
23. Barraza M, Rebolledo M. Identificación de cadáveres sometidos a altas temperaturas. *Universidad Odontologica*. 2016; 35(74).
24. Ramos v. Odontología forense y su aplicación en la criminalística. *Revista Cleu*. 2019; 20(3).
25. Mon J. Rol del odontólogo forense en la identificación de personas en los desastres masivos. *Revista cátedra*. 2016; 4(4).
26. Mon J. Rol del odontólogo forense en la identificación de personas en los desastres masivos. Revisión sistemática. *Revista Cathedra*. 2016; 4(4): p. 33-41.
27. Ramos V. Odontología forense y su aplicación en la criminalística. *Visión criminológica-criminalística*. 2019; 1: p. 1-6.
28. Hernández O, Rubio M. Fenómeno de diente rosa o Pink teeth. *Odontologia Actual*. 2016; 13(162).
29. Palmieri J. Dientes Rosas. Estallido del Paquete Vásculonervioso en la Cámara Pulpar Dental. *Revista Skopein*. 2015; 3(7): p. 3-12.
30. Serrano V. La química de los fenómenos cadavericos. *Gaceta internacional de ciencia forense*. 2018;(29): p. 57-70.
31. Campos W, Romero E, Briseño B. Importancia del color dentario en la odontología forense: dientes rosas. *Odontología Actual*. 2015;(12): p. 18-22.
32. Gowda C,S&C. Histological postmortem pink teeth report of two cases. *Journal of Forensic Dental Sciences*. 2015;; p. 168-170.
33. Sakuma A, Saitoh H, Ishii N, Iwase H. The effects of racemization rate for age estimation of pink teeth. *Journal of Forensic Sciences*. 2016; 60(2).

34. Bambang T, Waspodo A, Ibrahim E. Pink teeth as post mortem indicator: A literature review. AIP Conference proceedings. 2019.
35. Minegishi S, Utsono H, Ohna J, Namiki S, Toya M, Sumi N. Sixty-eight cases of postmortem pink teeth observed in dental autopsies of unidentified cadavers. American Academy of Forensic Science. 2020; 2(13).
36. Raveena T, Choudry S. Pink tooth phenomenon: an enigma? Journal Forensic Legalicy Medicine. 2017; 2(3).
37. Nolte F, Aydin B, Kuitert R. Decoloración rosada transitoria de los dientes durante el tratamiento de ortodoncia. Ned Tijdschr Odontología. 2020.
38. Korovilevsky E, Takashi K, Foren D. Pink Tooth of Mummery in the Maxillary Left Canine after Fixed Partial Denture (FPD) Preparation. Hindawi. 2019; 12.
39. Bhuyan L, Shyam S, Abikshyeet P. Characterization of histomorphological and microbiological changes in tooth pulp to assess post-mortem interval: an observational study. Egyptian Journal of Forensic Sciences . 2019; 11.
40. Matamoros M, Díaz R, Villanueva S. Utilización de signos inespecíficos en el diagnóstico de asfixia por sumersión. Caso y Revisión Bibliográfica. Revista de Ciencias Forenses de Honduras. 2018.
41. Spencer J. Defining portmortem changes in Western Montana: The Effects of Climate and Enviroment on the Rate and Sequences of Decomposition using pig cadacers. Scholar Works at University of Montana. 2013.
42. Banwari M. Anerroneous opinion on a cause of death in a forensic autopsy: a case report. AfricanHealthScience. 2017; 124.
43. De la Garza R, Rodríguez A, García F. La importancia de la Odontología Forense en la identificación de individuos. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de estomatología. 2019; 6(1): p. 59-63.
44. Heit O. Importancia de los registros pre y post tratamiento clínico odontológico para la identificación humana Reporte de un caso forense. Revista Argentina de Odontologia legal. 2020; 4(7): p. 24-28.
45. Servicio Nacional de Medicina Legal de y Ciencias Forenses. el Protocolo de actuación para la aplicación del peritaje integral en la autopsia médico legal. Ecuador ;; 2018.
46. Villalobos KFJ. .
47. Campos WREyBB. Importancia del color dentario en la odontología forense: dientes rosas.. Odontología Actual. 2015;(12): p. 18-22.142.
48. Serrano V. La química de los fenómenos cadavericos.. Gaceta internacional de ciencia forense. 2018;(29): p. 57-70.
49. Brites Ayo. Revisiting autopsies of death by mechanical asphyxia in the search for post-mortem pink teeth.. Odontostomatol forense. 2020; 1: p. 34-38.

50. Garza RRAyGF. La importancia de la Odontología Forense en la identificación de individuos. Revisión bibliográfica. Revista Mexicana de estomatología. 2019,; 6: p. 59-63.
51. Rubio Lyo2. Alteraciones Morfológicas en Dientes Sometidos a Altas Temperaturas con Interés Forense. nternational Journal of Morphology. 2016; 34: p. 719-128.
52. Hurtado J. La autopsia como fortaleza del sistema de salud de Cuba. Revista Cubana de Salud Pública. 2016; 42: p. 321-331.
53. Ramos V. Odontología forense y su aplicación en la criminalística. Visión criminológica-criminalista. 2019; 1: p. 1-6.
54. Oliveira F, Gomes L, Blumenberg C, Da Silva R. Case-specific characteristics of pink teeth in dental autopsies - A systematic review. Journal of forensic Science. 2018.
55. Niara A, Rezende A, Alves R. Revisiting autopsies of death by mechanical asphyxia in the search for post-mortem pink teeth. Journal of Forensic Odonto Stomatology. 2020; 38(1).