



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPLICACIONES ÉTICAS SOBRE EL USO DE
MATERIAL BIOLÓGICO Y SU RELACIÓN CON LA
ODONTOLOGÍA LEGAL Y FORENSE.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

INGRID LESLIE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

TUTORA: DRA. IVET GIL-CHAVARRÍA

ASESOR: MTRO. SAMUEL JIMÉNEZ ESCAMILLA

VaBo
19-Enero-2024

Va.Bo.
19/Ene/24

MÉXICO, Cd. Mx.

2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

IMPLICACIONES ÉTICAS SOBRE EL USO DE
MATERIAL BIOLÓGICO Y SU RELACIÓN CON LA
ODONTOLOGÍA LEGAL Y FORENSE.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

INGRID LESLIE HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

TUTORA: DRA. IVET GIL-CHAVARRÍA

ASESOR: MTRO. SAMUEL JIMÉNEZ ESCAMILLA

Índice

Introducción	1
Marco teórico	3
Marco conceptual	10
Antecedentes.....	20
Planteamiento del problema y justificación	30
Objetivos	31
Metodología.....	32
Resultados.....	33
Discusión	40
Conclusión.....	42
Anexos	44
Referencias bibliográficas	48

Agradecimientos

Quiero comenzar agradeciendo a las dos personas más importantes de mi vida, Edgar y Wendy, gracias por darme las herramientas necesarias para poder cumplir mis sueños, por sus buenos consejos y palabras de aliento cuando no encuentro la salida, por todo el apoyo en momentos difíciles, por cada peso ganado y después gastado en mi educación y sobre todo por su amor incondicional, nunca podré agradecerles lo suficiente por todo lo que han hecho por mí, los amo Mamá y Papá, esto va por ustedes.

A mi abuela Chachita, por siempre darme ánimo, buenos consejos y por enseñarme a ver la vida desde otra perspectiva, por compartir pedacitos de tu vida conmigo y por siempre hacerme sonreír.

A la Dra. Ivet Gil, por ser una persona inspiradora y un gran ejemplo a seguir, gracias por toda su paciencia y su excelente guía como tutora, por siempre compartir su conocimiento, por todas las oportunidades de aprender algo nuevo y de crecer, pero sobre todo por enseñarme a seguir mis metas.

A Puchi por enseñarme amar de una forma diferente y por acompañarme tantos años de mi vida, te faltaron unos cuantos años para poder compartir esto conmigo, te amo hasta el cielo. Y a Dasha por animarme y protegerme siempre.

A mis amigos, por tantos buenos momentos y risas, por estar no solo en las fiestas sino también en los malos momentos, la vida se hace más ligera si te rodeas de buenas personas, Pao, Richie, Brit, Patiti y Meche los quiero.

A la Universidad Nacional Autónoma de México por la oportunidad de llegar hasta donde estoy, por brindarme la oportunidad de adquirir conocimientos desde la preparatoria hasta la licenciatura, a la Facultad de Odontología por permitirme convertirme en una profesional del área de la Salud. Y por último a la ENACIF por brindarme oportunidades de crecer y adquirir conocimientos que espero en un futuro puedan ayudar a quienes lo necesiten.

Introducción

El campo de la salud pública involucra a la odontología. En ese sentido, de forma inherente todas sus especialidades y una muy vinculada a la práctica clínica es la odontología legal y forense. La odontología legal y forense desempeña un papel crucial en la resolución de cuestiones legales a través del análisis de evidencia dental, uno de los ejes principales de intervención es el de identificación de personas.

La obtención y análisis de muestras biológicas, como saliva, tejido dental, restos óseos e incluso los propios dientes, han revolucionado las capacidades de los científicos forenses en procedimientos de identificación humana y esclarecer circunstancias en casos judiciales. Esta disciplina incluye también la obtención de muestras dentales no biológicas en 2D como radiografías y fotografías, así como en 3D modelos dentales y tomografías; el estudio de los biológicos como no biológicos son de gran utilidad con el fin de establecer la identidad de los individuos.

Desde una perspectiva integral se ha magnificado la relevancia de los órganos dentales, los cuales pueden ser indicios forenses para análisis periciales, también pueden ser modelos de estudio en desarrollo de investigaciones; tales como, generar estándares de identificación humana, así como ser de gran utilidad y desempeñando un papel esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Odontología. Sin embargo, este proceso no está exento de cuestiones éticas fundamentales que deben abordarse. La integridad, el respeto por la privacidad y la dignidad de los individuos, junto con la ética en la manipulación de datos, son fundamentales para garantizar que esta disciplina cumpla con sus objetivos bioéticos y legales de manera adecuada.

La utilización de dientes naturales desempeña un papel esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en Odontología. Sin embargo, este proceso no está exento de cuestiones éticas fundamentales que deben abordarse. La integridad, el respeto por la privacidad y la dignidad de los individuos, junto con la ética en la manipulación de datos, son fundamentales para garantizar que esta disciplina cumpla con sus objetivos legales y forenses de manera ética.

En este contexto, exploramos las implicaciones éticas asociadas al uso de material biológico, abordando cuestiones fundamentales como la privacidad del paciente, la confidencialidad de la información médica y el consentimiento informado.

Además, la intersección entre la odontología legal y forense añade una capa adicional de complejidad, ya que la información dental se convierte en una herramienta valiosa para la identificación de individuos en situaciones judiciales y de aplicación de la ley.

Marco teórico

Partiendo de la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS): “La *Salud Pública* es el conjunto de actividades sociales y políticas destinadas a mejorar la salud, prolongar la vida y mejorar la calidad de vida de las poblaciones mediante la promoción de la salud y la prevención de la enfermedad”¹, podemos describir entonces a la Salud Pública como un campo multidisciplinario que se enfoca en proteger y mejorar la salud de las comunidades, las poblaciones y la sociedad en conjunto. Su objetivo principal es prevenir enfermedades y promover un estilo de vida saludable.

En este marco se inserta la salud odontológica, la cual se define como “la salud de los dientes, las encías y todo el sistema oral-facial que nos permite sonreír, hablar y masticar”². La salud bucal es un componente importante de la salud general de una persona y está relacionado con necesidades básicas, es esencial para el bienestar en general y puede influir en la calidad de vida de una persona en términos de nutrición, comunicación y autoestima.

En odontología, se utilizan una variedad de materiales tanto biológicos como no biológicos para llevar a cabo procedimientos dentales y restaurar la salud de los pacientes.

Entre los Materiales No Biológicos podemos encontrar las siguientes categorías:

1. Instrumental básico como lo son: espejos dentales, exploradores, sondas dentales, pinzas, fórceps, jeringas anestésicas, pieza de mano, entre otros.

2. Materiales de impresión: Los materiales de impresión, como alginato o silicona, se utilizan para tomar moldes precisos de los dientes y las encías como parte de la planificación de tratamientos dentales y la fabricación de prótesis dentales.

3. Materiales de restauración, dependiendo de la especialidad:

a) Operatoria dental:

- Amalgama dental: La amalgama es un material restaurador que se ha utilizado durante mucho tiempo en odontología para restaurar dientes. Está compuesta principalmente de mercurio, plata, estaño y cobre. La cuál se considera un residuo peligroso no biológico por su contenido de mercurio³.
- Resina compuesta: Las resinas compuestas son materiales plásticos que se utilizan para restaurar cavidades dentales. Se adhieren al diente y se pueden combinar para igualar el color del esmalte.

b) Prótesis: La cerámica dental se utiliza para fabricar coronas, carillas y restauraciones dentales. Es un material no biológico que imita el aspecto y la función de los dientes naturales.

c) Ortodoncia: En ortodoncia se utiliza aparatología mecánica, como brackets de acero inoxidable y brackets de titanio, en ocasiones estéticas se utilizan brackets de cerámica, también se utilizan retenedores fijos de aleaciones metálicas ⁴.

d) Implantología: En la actualidad, los materiales más empleados en los implantes dentales incluyen el titanio puro, las aleaciones de titanio y la circonita (también conocida como

dióxido de circonio). El titanio de pureza comercial ha sido utilizado durante un extenso periodo en implantología y ha evidenciado su destacada compatibilidad biológica con el hueso y los tejidos blandos. Las aleaciones de titanio, compuestas principalmente de titanio con cantidades variables de aluminio, vanadio, niobio y circonio, también presentan una excelente biocompatibilidad para su aplicación en procedimientos odontológicos. Aunque la circonita no se utiliza con tanta frecuencia como el titanio y sus aleaciones, ha demostrado su biocompatibilidad ⁵.

Todos estos materiales utilizados en odontología pueden ser utilizados para hacer una identificación comparativa.

Respecto a los biológicos: los dientes son elementos fundamentales para la salud en general, según la OMS la salud bucal también abarca dimensiones psicosociales como la confianza en sí mismo, el bienestar y la capacidad de socializar y trabajar sin dolor, incomodidad y vergüenza. La salud bucal varía a lo largo del curso de la vida, es parte integral de la salud general ⁶. Los dientes desempeñan un papel fundamental en la salud en general, ya que son esenciales para la digestión, la capacidad del habla, la apariencia estética y la salud en general. La calidad de vida se puede ver afectada en caso de que los dientes se encuentren en estado de enfermedad por las siguientes razones:

- Desempeñan un papel fundamental en la función masticatoria, ya que para que se dé la digestión la masticación de los alimentos es el primer paso.
- Los dientes también son indispensables para la pronunciación adecuada, la forma en que los dientes interactúan con la lengua y

los labios contribuye a la producción de sonidos claros y comprensibles en el lenguaje.

- Una sonrisa saludable puede tener un impacto significativo en la autoestima y la confianza de una persona.

“La pérdida de dientes es un resultado complejo que refleja la historia de un individuo de la enfermedad dental y su tratamiento por los servicios dentales a lo largo de la vida” ⁷. Según Kay y Blinkhorn (8) las razones principales de la pérdida de dientes son las siguientes:

1. Caries dental: Cuando la caries dental ha avanzado significativamente y ha dañado irreparablemente un diente, a menudo es necesario extraerlo para evitar el dolor y la propagación de la infección.
2. Enfermedad periodontal: La enfermedad periodontal grave, que incluye la periodontitis, puede causar la pérdida de soporte del diente y debilitar el tejido que rodea el diente.
3. Razones ortodónticas: En algunos casos, la extracción de uno o varios dientes permanentes puede ser necesaria como parte de un plan de tratamiento de ortodoncia para corregir problemas de maloclusión.
4. Razones protésicas: La extracción de dientes puede ser necesaria en caso de que algún diente impida el buen diseño para una prótesis dental.
5. Fracturas y traumas: Los dientes pueden dañarse debido a lesiones traumáticas, como golpes, caídas o accidentes. En

algunos casos, si el daño es severo y no se puede reparar, la extracción puede ser la opción más adecuada.

6. Dientes impactados: Los dientes impactados son aquellos que no pueden emerger adecuadamente a través de las encías debido a la falta de espacio en la boca. Los terceros molares son un ejemplo común de dientes impactados y a menudo se extraen para prevenir problemas futuros.
7. Dientes supernumerarios: Algunas personas pueden desarrollar supernumerarios, lo que puede causar problemas de alineación dental o interferir con la erupción de otros dientes. Estos dientes adicionales a menudo se extraen.

El manejo de material biológico es una de los aspectos que considera la salud pública y se atiende mediante lineamientos de bioseguridad; tales como, la disposición de Residuos Peligrosos Biológico-Infecciosos (RPBI), los cuales según la norma NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002⁹, se clasifican en cinco categorías, las cuales son las siguientes:

1. Sangre y sus componentes en forma líquida.
2. Cultivos y cepas de agentes Biológico infecciosos.
3. Patológicos (aquí se integrarían los dientes).
4. Residuos no anatómicos.
5. Objetos punzocortantes.

De los cuales nos enfocaremos principalmente en los RPBI patológicos, que se refieren a tejidos, órganos y partes que se remuevan o extirpen en necropsias, cirugías u otro tipo de intervención quirúrgica.

En ese sentido, la odontología legal y forense también atiende esos lineamientos; y a diferencia de la odontología clínica, los dientes son

elementos de estudio para la procuración de justicia, esto debido a la particularidad, descripción de restauraciones y de todas las características que conforman la boca en cada persona.

Cabe precisar que el proceso de identificación humana mediante análisis de estructuras buco-dentales puede ser a partir de dos métodos que son “La identificación comparativa y la identificación reconstructiva. Estas son dos técnicas utilizadas en el campo de la odontología forense y la antropología forense con el fin de establecer la identidad del individuo, es decir, el conjunto de rasgos personales, y características individuales que le hacen diferente de los demás”¹⁰. A continuación, se describen ambas técnicas:

- a) Identificación comparativa: “Son aquellos elementos específicos que permiten confirmar o descartar la identidad mediante una comparación o cotejo de registros antemortem y registros postmortem”¹⁰.

La identificación comparativa se refiere al proceso de comparar las características únicas o particulares de los restos dentales (como dientes, restauraciones, extracciones, maloclusiones, etc.) de un individuo desconocido con registros dentales conocidos de una persona desaparecida. El objetivo es determinar si hay una coincidencia o una relación positiva entre los restos dentales y los registros dentales. Este proceso se basa en la premisa de que las características dentales son únicas para cada individuo y que las similitudes entre los registros y los restos dentales pueden llevar a la identificación positiva.

- b) Identificación Reconstructiva: “Son los que permiten una identificación genérica del individuo (edad, sexo, raza, etc.)”¹⁰. La identificación reconstructiva es un proceso que se utiliza cuando no

hay registros dentales disponibles para la comparación o cuando los restos son parciales o insuficientes para una identificación inmediata.

Ambas técnicas son esenciales en situaciones forenses donde es necesario establecer la identidad de individuos desconocidos. La odontología forense desempeña un papel clave en este proceso al utilizar el análisis dental para proporcionar pruebas científicas de identidad, lo que puede ser fundamental en investigaciones.

Marco conceptual

Para poder comprender la propuesta y el alcance del presente estudio, cabe precisar algunos conceptos y definiciones básicas que respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los dientes?

Según Muñiz Bernal y coautores, se define como “un órgano de consistencia muy dura y de color blanco, implantados en alveolos dentales del maxilar y la mandíbula”¹¹.

Por lo anterior, los dientes son estructuras mineralizadas que se encuentran en la boca de los seres humanos y muchos otros animales. Están formados principalmente por esmalte dental, dentina, cemento radicular y pulpa dental. Los dientes tienen varias funciones importantes en el proceso de digestión y en la boca.

Los seres humanos tienen dos conjuntos de dientes a lo largo de su vida: los dientes temporales y los dientes permanentes. Los dientes temporales comienzan a aparecer en la infancia y se reemplazan gradualmente por los dientes permanentes. Los dientes permanentes son los que conservamos durante toda nuestra vida adulta. A continuación, se describen algunas de las principales características:

- Tipos de denticiones:

Generalmente, se reconocen dos tipos principales de dentición en los seres humanos: la dentición temporal o decidua y la dentición permanente. Sin embargo, a veces se hace referencia a una

tercera dentición, la dentición mixta, la cuál es la transición entre la decidua y la permanente.

1. Primera Dentición o dentición temporal: Esta es la primera serie de dientes que aparecen en la boca, la cual comienza a formarse desde la semana 14 de vida intrauterina. Los dientes temporales comienzan a erupcionar a partir de los 6 meses de edad y terminan de erupcionar aproximadamente a los 28 meses¹². Esta dentición incluye 8 incisivos (4 superiores y 4 inferiores), 4 caninos (2 superiores y dos inferiores) y 8 molares (4 superiores y 4 inferiores).

Asociando los alcances forenses y la importancia de los dientes de la primera dentición para la identificación de restos humanos de un adulto mediante el análisis de ADN, los investigadores del Departamento de Patología en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León (13), reportan el uso de ADN obtenido de dientes deciduos de la víctima como muestra de referencia para su propia identificación en un caso criminal real.

“El análisis de ADN aislado de dientes deciduos guardados por más de 30 años permitió conocer la identidad de la víctima. Debe promoverse la conservación de muestras biológicas de las personas que pudieran servir como referencia para su identificación”¹³.

2. Dentición mixta: La dentición mixta es una fase transitoria en la que un individuo tiene tanto dientes temporales como permanentes. Esto ocurre cuando los dientes temporales aún no se han exfoliado por completo, pero los dientes permanentes también han erupcionado. La dentición mixta

comienza aproximadamente a los 6 años con la erupción de los primeros molares permanentes y la exfoliación de los incisivos centrales ¹⁴.

Según Valenzuela y Martín (15) se puede hacer una estimación de la edad mediante el análisis del estadio de erupción dentaria que es bastante precisa, aunque su utilidad se ve limitada debido a las ocasiones en las que la erupción dental se produce antes o después de la media establecida. Al evaluar las edades de erupción, es esencial tener en cuenta las posibles variaciones entre diferentes grupos poblacionales o en relación con el género.

3. Dentición permanente: La dentición permanente es el segundo conjunto de dientes que reemplaza a los dientes temporales a medida que una persona crece. Incluye 8 incisivos (4 superiores y 4 inferiores), 4 caninos (2 superiores y 2 inferiores), 8 premolares (4 superiores y 4 inferiores) y 12 molares (6 superiores y 6 inferiores), esto en caso de que los terceros molares estén presente¹⁶. Los dientes permanentes son más grandes y están diseñados para durar toda la vida adulta.

- ¿Cuándo y cómo se forman?

Los dientes se desarrollan a partir de gérmenes dentales que tienen dos compartimentos básicos: tejidos epiteliales y mesenquimales, con una membrana basal interpuesta. Los gérmenes dentales pasan por varios pasos durante su desarrollo: engrosamiento epitelial, etapa de lámina, etapa de brote, etapa de casquete y etapa de campana ¹⁷.

“El diente es un órgano en el que el "programa" de desarrollo está escrito en los genes, mientras que los factores ambientales no juegan ningún papel”¹⁸. Además, como todos los órganos, los dientes se desarrollan a partir de diferentes tipos de células, el proceso de formación de los tejidos es altamente especializado; esto integra la amelogénesis (esmalte), dentinogénesis (dentina) y cementogénesis (cemento radicular). Su desarrollo comienza a partir de un engrosamiento epitelial, llamado placoda, y el mesénquima condensado subyacente. El epitelio forma una yema que crece y sufre morfogénesis, determinando la forma de la futura corona dental. La producción de dentina y esmalte comienza en la interfase del epitelio y el mesénquima, y después de completar la corona dental, las raíces se desarrollan.

- ¿Cómo se conforman?

Los dientes humanos están compuestos por varias capas de tejido y tienen una estructura bastante compleja. A continuación, se describe la conformación de cada tejido:

1. Esmalte dental:

Según el autor Standring (19), el esmalte dental es un tejido extremadamente duro y rígido que recubre la corona de los dientes. Está compuesto principalmente por una alta proporción de apatitas cristalinas. Aunque representa un porcentaje muy pequeño del peso y el volumen del esmalte, la matriz orgánica permea todo el esmalte.

“La formación del esmalte se produce mediante la mineralización de la matriz orgánica por parte de las células epiteliales conocidas como ameloblastos, que se vuelven inactivas una vez que se completa la mineralización. El esmalte no puede formarse después de la erupción dental”²⁰.

Este tejido presenta un grosor variable, siendo más grueso en las zonas oclusales y más delgado en las zonas cervicales. Posee propiedades físicas de translucidez e impermeabilidad, y se caracteriza por ser el tejido más duro del cuerpo humano. Su estructura básica está organizada en prismas, que miden en promedio de 4 a 8 micrómetros ²⁰.

Es importante destacar que, a pesar de su extrema dureza, el esmalte es frágil en comparación con la dentina, otro tejido dental, que contiene más matriz orgánica y agua, según Desoutter y sus coautores (21).

La importancia del esmalte en los métodos que ayudan a la identificación de un individuo radica en que es el tejido más duro del cuerpo, por lo cual ayuda a la preservación de los tejidos que contiene dentro (pulpa) sin que sufran modificaciones.

2. Dentina:

La dentina es un tejido dental que constituye la mayor parte de la estructura de un diente. Este tejido, de color amarillento, se caracteriza por su resistencia y flexibilidad. La dentina radicular está cubierta por cemento y la dentina de la corona se encuentra cubierta por esmalte. Según Standring S (19) la dentina está compuesta por aproximadamente un 70% de materia inorgánica, principalmente hidroxiapatita cristalina con presencia de carbonato de calcio, y un 20% de matriz orgánica compuesta por colágeno tipo I, glicosaminoglicanos y fosfoproteínas.

Un aspecto distintivo de la dentina es su patrón regular de microtúbulos dentinales, con un diámetro de aproximadamente 3 μm ¹⁹, que se extienden desde la superficie pulpar hasta la unión entre la dentina y el esmalte dental. La formación de la dentina ocurre de manera lenta a lo largo de la vida, lo que resulta en la existencia de una zona no

mineralizada de preentina en la superficie de la dentina mineralizada, próxima a la capa de odontoblastos en la periferia de la pulpa. Los cambios bioquímicos dentro de la matriz mineralizante causan que la preentina se tiña de manera diferente en comparación con la matriz de dentina mineralizada.

Según Marshall GW Jr (22) en términos de composición, la dentina contiene alrededor del 50% de materia inorgánica, que se presenta en forma de apatita rica en carbonato y relativamente baja en calcio. La materia orgánica representa aproximadamente un 30% y está principalmente compuesta por colágeno tipo I, mientras que el restante 20% comprende fluido, proteínas no colagenosas y otros componentes orgánicos. Estos porcentajes tienen variación dependiendo de los autores o referencia bibliográfica.

La dentina desempeña un papel fundamental en la estructura y función de los dientes, proporcionando resistencia y soporte a la superficie del esmalte y contribuyendo a la capacidad de los dientes para resistir las fuerzas durante la masticación.

En investigaciones forenses la dentina es un elemento de estudio para estimar la edad, y esto surge a partir de 1978, cuando Lamendin llevó a cabo un estudio sobre la conexión entre la translucidez radicular y la longitud total de la raíz dental. Luego, en 1992, realizó una modificación a la fórmula de Gustafson y desarrolló un método que se basa en la observación de la raíz dental desde dos características distintas: la translucidez radicular y la presencia de periodontitis ²³.

En 2004, Cameriere (24) y sus colaboradores propusieron un enfoque cuantitativo basado en la aposición de dentina secundaria. Este método se fundamenta en el análisis de la relación entre el área de la pulpa y el diente en radiografías dentales. La aplicación de este método ha

abarcado tanto radiografías panorámicas como periapicales, y su validez ha sido examinada en diversas muestras de diferentes países. Los estudios realizados han preferido frecuentemente analizar los caninos inferiores, ya que estos dientes son menos propensos a enfermedades periodontales, tienen una menor tasa de extracción y son más resistentes a traumas severos. Además, la mayoría de los caninos inferiores presenta una sola raíz, lo que facilita la medición del área para propósitos de estimación de la edad.

3. Pulpa dental:

La pulpa dental es un tipo de tejido conectivo especializado y delicado que alberga vasos sanguíneos de pared delgada, nervios y terminaciones nerviosas. Está situada en el interior de la dentina y se comunica con el tejido que rodea el diente, conocido como periodonto, a través de la abertura en la punta del conducto radicular ¹⁹. La pulpa es esencial para nutrir el diente y transmitir sensaciones. A medida que aumenta la deposición de dentina con la edad, la pulpa se retrae.

La velocidad de circulación sanguínea por unidad de volumen de tejido es más elevada en la pulpa que en otros tejidos de la boca, y las presiones del fluido tisular en la pulpa son excepcionalmente altas. La pulpa contiene de manera única los cuerpos celulares de los odontoblastos, que forman dentina, cuyos largos procesos ocupan los túbulos dentinarios. También contiene fibroblastos, células nerviosas, células plasmáticas, macrófagos y células mesenquimales indiferenciadas. Aproximadamente, el 60% del colágeno en la pulpa es del tipo I, y la mayoría del resto corresponde al tipo III ²⁵.

Según Wei Y-F (26) Los odontoblastos son las células predominantes en la pulpa, con una estimación de alrededor de 11,000 por mm², mientras que los fibroblastos se calculan en 1000 por mm². Dado que

aproximadamente 80 células diploides tienen la capacidad de generar la cantidad mínima de ADN necesaria para la tipificación de STR, la pulpa dental podría ser una fuente prometedora de material genético.

Debido a su alta resistencia, los dientes conservan su integridad y han sido considerados como una valiosa fuente de material para la identificación humana y el análisis forense. Con frecuencia, constituyen los únicos elementos que contienen ADN, lo cual resulta crucial para la identificación de cuerpos descompuestos o la investigación de poblaciones antiguas. El ADN dental, ubicado principalmente en la pulpa, puede ser recolectado mediante diversas técnicas, como trituración, seccionamiento y trepanación²⁷.

4. Cemento:

El cemento, un tejido similar al hueso que cubre las raíces dentales, contiene aproximadamente un 50% de minerales por peso, principalmente cristales de hidroxiapatita. A diferencia del hueso, el cemento no tiene vasos sanguíneos y carece de terminaciones nerviosas. En ocasiones, la exposición de los túbulos dentinarios puede causar sensibilidad dental, especialmente a estímulos como el frío¹⁹.

Se reconocen dos tipos de cemento, esto es en relación a la presencia o ausencia de cementocitos. El primero, conocido como cemento celular, se forma a partir de las células internas de la vaina radicular epitelial. El segundo, llamado cemento radicular acelular, se encuentra en el tercio cervical de la raíz, es un depósito más grueso similar al hueso, producido por cementoblastos derivados de los fibroblastos del ligamento periodontal^{23, 24}. Aunque el cemento presenta líneas de incremento, carece de la inervación y vascularización características del hueso. Esta falta de sensibilidad nerviosa y su mayor resistencia a la reabsorción son características únicas del cemento.

Los cementocitos que están incrustados en la matriz extracelular, proporcionan ADN nuclear de manera comparable a la ubicación de los osteocitos en las lagunas osteolíticas. La semejanza entre los cementocitos y los osteocitos radica en que ambos contienen ADN nuclear, si bien son escasos en cantidad y están confinados en una matriz dura ²⁴.

El cemento dental ha sido objeto de investigaciones dirigidas a la estimación de la edad, ya que se ha establecido una relación entre el proceso continuo de aposición de este tejido y la edad cronológica de los individuos según Zander HA & Hurzeler, 1958. Una técnica que se enfoca en este tejido específico es el conteo de anulaciones del cemento dental, la cual fue inicialmente descrita en animales por Laws (1952). Este método examina las variaciones en la tasa y forma de calcificación dental a través de patrones de anillos, constituyendo un indicador confiable para la estimación de la edad al sumar el número total de anulaciones a la edad de erupción dentaria ²⁸.

Niveles de organización:

Todos los seres vivos están organizados desde niveles simples a más complejos. La materia viva se deriva de sustancias químicas simples. Estos elementos químicos están formados dentro de sustancias complejas que forman células vivas, las unidades básicas de toda la vida. Los grupos especializados de células forman tejidos, y los tejidos pueden funcionar juntos como órganos. Los órganos a su vez trabajan en conjunto para el mismo propósito general de constituir los sistemas corporales. Todos los sistemas actúan en armonía para mantener al cuerpo como un organismo total²⁹.

El cuerpo humano está organizado jerárquicamente en diferentes niveles de complejidad, desde la unidad más básica, la célula, hasta los sistemas de órganos. A continuación, se explica cómo funcionan los niveles de organización celular:

1. **Célula:** La célula es la unidad más básica de la vida. Es la estructura fundamental de los seres vivos y realiza todas las funciones esenciales para mantener la vida. Las células varían en forma y función, pero todas comparten características esenciales, como la membrana celular que la rodea y el material genético (ADN) que contiene. Las células pueden ser especializadas para llevar a cabo funciones específicas en el cuerpo.
2. **Tejido:** Los tejidos son grupos de células similares que trabajan juntas para realizar una función específica.
3. **Órgano:** Un órgano es una estructura anatómica compuesta de varios tipos de tejidos que trabajan juntos para llevar a cabo funciones específicas.

En este sentido se ha mencionado que los dientes se conforman en estos tres niveles, más adelante se refiere la controversia que existe sobre si un diente es una “pieza dental” o debería considerarse y denominarse “órgano dental”.

Antecedentes

La odontología legal y forense se ha convertido en una disciplina crucial en la resolución de casos judiciales y en la identificación de individuos en situaciones críticas. En este contexto, el uso de material biológico, en particular, los dientes y la información genética contenida en ellos, ha adquirido una gran relevancia. Sin embargo, este avance científico ha planteado cuestiones éticas fundamentales en relación con la privacidad, el consentimiento informado y la manipulación de datos genéticos. Se busca explorar los antecedentes que han dado forma a las implicaciones éticas en el uso de material biológico en odontología legal y forense, destacando la necesidad de abordar estas cuestiones de manera responsable y ética en el contexto de la justicia y la identificación humana.

Por otra parte, la Odontología Legal y Forense ha tenido aportaciones como:

Investigación: generación de estándares de identificación a partir de dientes con datos conocidos; tales como aspectos del perfil biológico: sexo, edad y ancestría.

Perfil biológico:

El perfil biológico permite realizar la identificación de un individuo desconocido a través de inferencias biológicas. La estimación del perfil biológico se refiere a la evaluación de diversas características biológicas de un individuo, como la edad, el sexo y la ancestría ³⁰.

Los dientes, debido a su composición química y estructural, albergan tejidos que tienden a conservarse mejor en el cuerpo humano. Por esta

razón, en algunos casos, los dientes representan la única fuente para obtener información acerca de una persona ³¹.

A continuación, se describirán brevemente algunos de los principales métodos utilizados para la estimación de sexo, edad, estatura y ancestría:

- Sexo:

El análisis de los dientes, aunque no se considera altamente efectivo en la diferenciación sexual, reconoce que el diámetro mesiodistal de los incisivos centrales tiende a ser mayor en hombres que en mujeres, con una proporción más pronunciada entre los incisivos centrales y laterales en hombres ³². La metodología para estimar el sexo se centra principalmente en la odontometría, revelando porcentajes de dimorfismo sexual coronal y cervical que varían entre 0,1% y 12,66%, y entre 0,23% y 13,84%, respectivamente, según estudios en diversas poblaciones³³. La estimación del sexo desempeña un papel crucial en la identificación forense, siendo el primer paso para establecer la identidad ³⁴.

Investigaciones variadas concluyen que tanto los caninos como los molares exhiben un elevado grado de dimorfismo sexual. Se destaca que el diámetro mesiodistal de los caninos superiores e inferiores ha sido repetidamente señalado como el más preciso para estas estimaciones ³¹.

Diferentes autores han realizado estudios sobre las características del sexo que se basan en métodos estadísticos y estudios matemáticos.

Amöedo (1898) investiga los diámetros de los incisivos centrales y laterales, concluyendo que hay una diferencia a favor de los hombres en comparación con las mujeres. Aitchinson examina el diámetro vestibulolingual de premolares y molares, observando que estos valores son mayores en hombres que en mujeres. Krogman e Iscan sostienen que los dientes de las mujeres tienden a ser ligeramente más pequeños que los de los hombres ³⁵.

También se ha demostrado que es posible determinar el sexo de un individuo no identificado a través de un análisis con PCR del ADN extraído del tejido pulpar enfocándose en el estudio del gen de la amelogenina AMELX o AMELY. Este gen presenta diferencias de tamaño entre los cromosomas X e Y, por lo tanto, este gen se ha utilizado para diferenciar a los hombres de las mujeres ³⁶.

- Edad:

La determinación de la edad desempeña un papel esencial en la elaboración del perfil biológico de restos humanos, especialmente cuando se busca contribuir al proceso de identificación.

Para determinar la edad con ayuda de los dientes, es necesario categorizar a los individuos en dos amplias categorías poblacionales. El primer grupo incluye a aquellos cuya dentición está en fase de desarrollo y erupción, menores de 21 años. El segundo grupo engloba a aquellos individuos cuyo desarrollo y erupción dental ya han concluido, siendo mayormente personas mayores de 21 años ¹⁵.

El análisis del brote dental resulta más preciso al examinar la formación de las coronas y la erupción del diente. Estos procesos

pueden ser afectados por diversas influencias como caries, hábitos alimenticios y traumatismos ³⁰.

La evaluación de la edad dental en la infancia (0-14 años) implica considerar todos los grupos dentales en desarrollo. En la adolescencia y la adultez temprana (14-21 años), se focaliza en los terceros molares, ya que son los únicos dientes que continúan su proceso de maduración en esta fase de la vida. Sin embargo, estos molares exhiben una considerable variabilidad en su formación, con un alto porcentaje de agenesia, retención o impactación ³⁷.

La estimación de la edad en la infancia se ha realizado utilizando la cronología de erupción. En 1941, Schour y Massler introdujeron tablas de desarrollo dental que se fundamentan en la transición de la dentición primaria a permanente ³¹. (Fig.1)

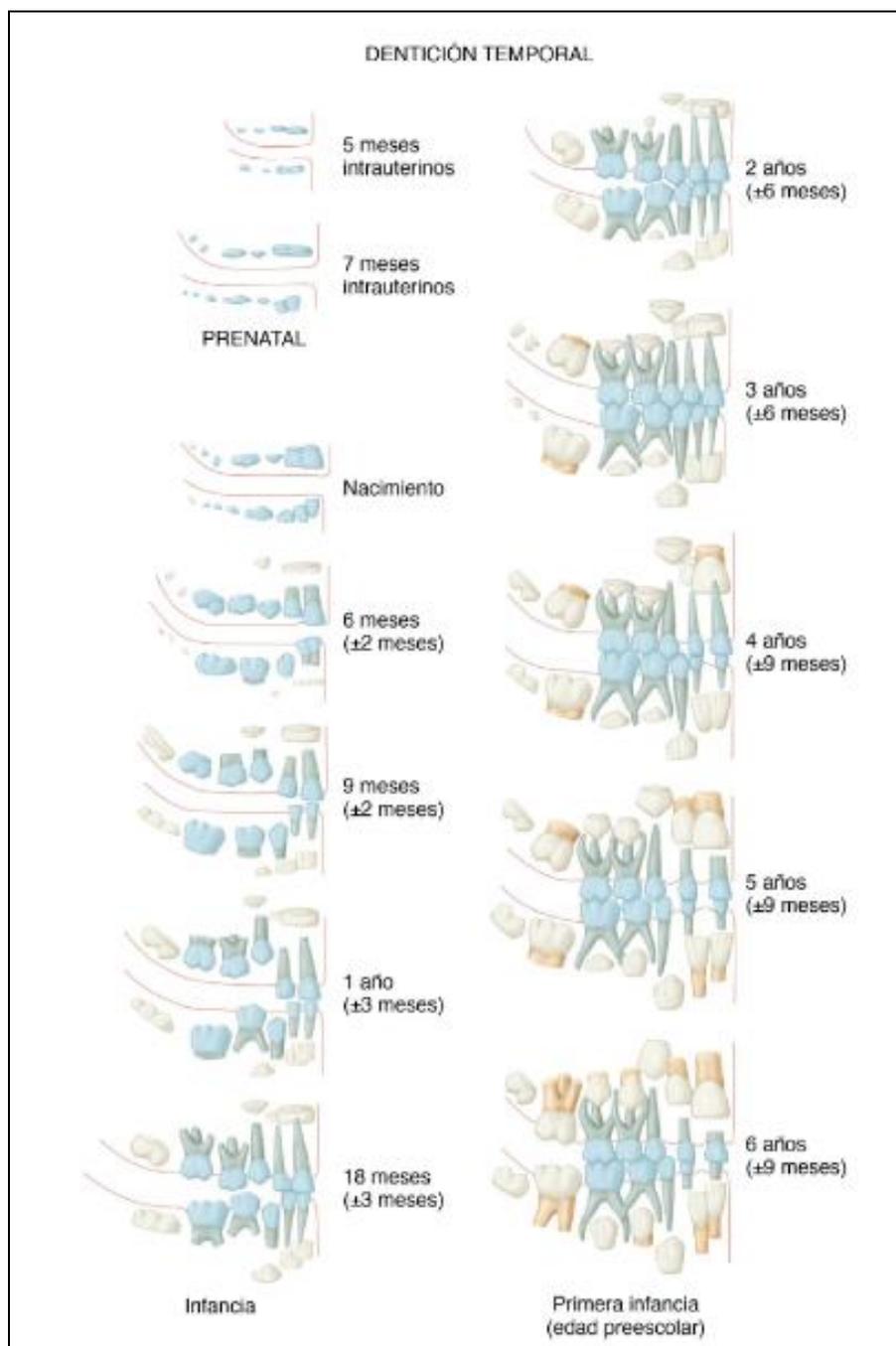


Figura 1. Esquema de cronología de erupción de la dentición temporal según Shour y Massler. (Tomado de Stanley J. Nelson. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental. Vol. Décima edición. Barcelona: Elsevier; 2015)

Se basa en la secuencia predecible de erupción de los dientes en la infancia y adolescencia. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estas estimaciones son aproximadas y pueden variar

según la genética y otros factores individuales. La cronología de erupción dental puede variar entre individuos, incluso dentro de la misma población. Por lo tanto, la estimación de la edad debe considerarse como una aproximación y no como un valor exacto.

Es importante destacar que la precisión de la estimación de edad mediante la cronología de erupción dental puede verse afectada por diversos factores, como la nutrición, la genética y las condiciones médicas.

La mineralización de los terceros molares se considera el criterio principal para la estimación de la edad dental en individuos vivos dentro de su grupo de edad respectivo. Hasta ahora, la falta de conocimiento suficiente sobre cómo el origen étnico puede afectar la mineralización dental se convierte en una limitación para la confiabilidad de las estimaciones de edad ³⁸ (Fig.2). No obstante, también se ha documentado que los terceros molares presentan alta variación.

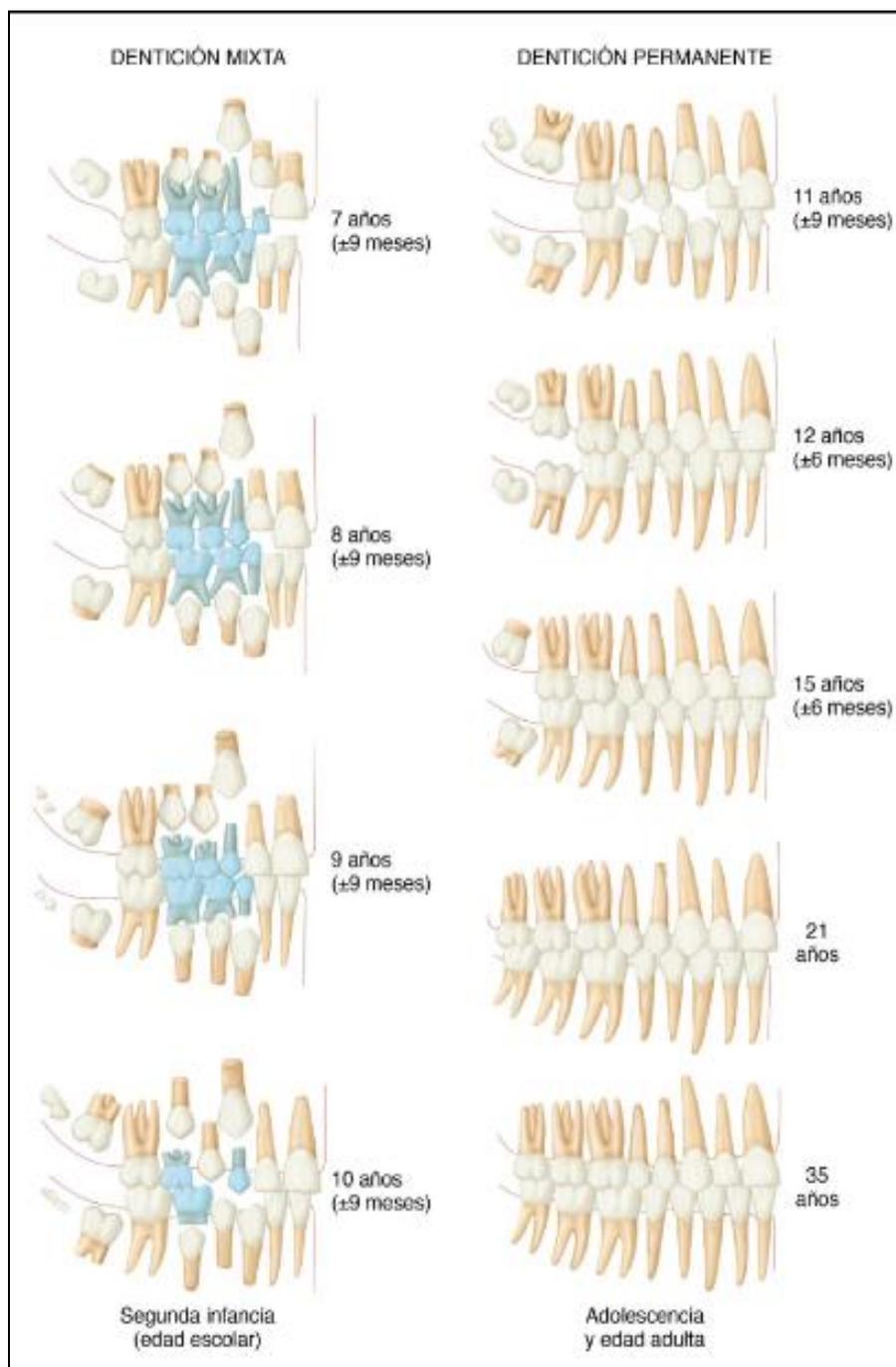


Figura 2 Esquema de la cronología de erupción de la dentición mixta y permanente según Schour y Massler. (Tomado de Stanley J. Nelson. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental. Vol. Décima edición. Barcelona: Elsevier; 2015)

Después de que la dentición ha alcanzado su desarrollo total, la estimación de la edad dental se basa en las alteraciones que experimenta la estructura de los dientes con el transcurso del

tiempo. Estas modificaciones abarcan aspectos morfológicos, tanto a nivel macroscópico como microscópico.

Los cambios morfológicos más estudiados son:

Atrición o desgaste dental: Es la disminución del tejido dentario en los bordes incisales y las caras oclusales debido al contacto entre los dientes antagonistas. Dado que este fenómeno puede ser influenciado por diversos factores, como el tipo de alimentación, hábitos, bruxismo, el tipo de oclusión y la morfología dental, se reconoce que este parámetro es más efectivo para la estimación de la edad cuando se combina con otros ¹⁵. “Este método fue propuesto por Gustafson en 1947, con un margen de error de ± 2.3 años” ³¹.

Formación de dentina secundaria: Uno de los signos más notorios del envejecimiento es la disminución en las dimensiones de la cámara pulpar, resultado de la secreción continua de la matriz dentinaria, conocida como dentinogénesis secundaria fisiológica, llevada a cabo por los odontoblastos ³⁹.

Según Cameriere, la tasa promedio de aumento del espesor de la dentina es de 6.5 μm por año en la corona y de 10 μm por año en la raíz. Como resultado de la deposición continua de dentina, se produce un incremento gradual en el grosor dentinario, alcanzando 0.45 mm (17.1%) en las áreas de la corona y 0.60 mm (24.3%) en las áreas de la raíz ⁴⁰.

Transparencia radicular: Esta técnica de estimación de la edad se basa en el aumento de los depósitos de dentina peritubular, que alteran el índice refractario de la dentina radicular. Este proceso comienza en la dentina periapical y se extiende hacia la corona con

el paso del tiempo. El método implica medir la máxima longitud de la zona translúcida radicular desde el ápice hacia la corona ¹⁵.

Lamendin, en 1988, evaluó este método y encontró un margen de error de 10.1 ± 1.1 años en hombres y 9.4 ± 1.4 años en mujeres. En 1992, el mismo autor y colaboradores verificaron el método en una muestra forense, obteniendo un error promedio de $8.4 \pm$ años³¹.

Aposición de cemento: El uso exclusivo del cemento dental para la estimación de la edad se presenta a través de un método denominado cementocronología. Este método propone analizar el espesor o contar las líneas incrementales del cemento (CIL). El cemento dental, un tejido mineralizado que rodea la raíz dental y se deposita a lo largo de la vida del individuo, experimenta menos remodelación fisiológica y cumple la función principal de anclar el diente al hueso alveolar. El recuento de CIL se basa en la suposición de que anualmente se depositan un par de capas de cemento en la raíz del diente. Sumando el número de pares a la edad media de la erupción dentaria, se puede estimar la edad del individuo ⁴¹.

Análisis de carbono 14: Este enfoque cuantifica la concentración de carbono-14 (C14) en tejidos dentales, principalmente en el esmalte. Establece una correlación entre el aumento marcado de C14 después de 1945, causado por las pruebas de bombas, lo que posibilita la estimación del año de nacimiento de un individuo. Aunque es un método que implica la destrucción del tejido, se ha informado que posee una precisión de aproximadamente 1.5 años³¹.

- Estatura:

El análisis de los dientes no es apropiado para prever la estatura de un individuo. Los métodos que utilizan las medidas longitudinales de los huesos largos son mucho más eficaces en este aspecto. Aunque se reconoce que hay una relación general entre el tamaño de los dientes y la estatura, la falta de datos es insuficiente para una estimación precisa de la talla a través del estudio dental ¹⁵.

- Ancestría:

La identificación ancestral está fuertemente vinculada a la metodología utilizada, ya que los métodos y modelos estadístico-matemáticos comúnmente consideran las variaciones entre los grupos biológicos. “En 1967 Hanihara observa y mide la dentición decidua y determina diferencias raciales entre japoneses, americanos blancos y negros, indios pima e indios eskimos, usando para ello el llamado complejo mongoloide y caucasoide” ³⁵.

Los incisivos con el rasgo de la pala y los molares con el rasgo de Carabelli son características dentales comúnmente empleadas para distinguir entre poblaciones caucásicas y mongoloides. En la población caucásica, se caracteriza por una alta frecuencia de molares con el rasgo de Carabelli y una baja frecuencia de incisivos con el rasgo de la pala. Los rasgos de la pala se caracterizan por una superficie lingual cóncava y crestas marginales elevadas que rodean una fosa central en los incisivos centrales superiores derechos. Por otro lado, los rasgos de Carabelli se encuentran en la cara lingual de la cúspide mesiolingual de los primeros molares superiores, donde pueden tomar la forma de una fosa, fisura o cúspide ⁴².

Planteamiento del problema y justificación

El uso de los dientes naturales o más correctamente dicho “organos dentales” en la enseñanza de la odontología, en especial en las asignaturas de Endodontología y el módulo de morfología oral, es fundamental; sin embargo, es necesario concientizar sobre el uso y la manera de obtención de estas piezas, ya que son de suma importancia en materia forense para la identificación de una persona, esto es por el material genético que puede contener.

Este estudio se centró en un tema que converge en dos áreas, este es respecto al uso de los órganos dentales indicados para extracción por diversos tratamientos y que son elementos que han sido de gran utilidad en la formación de los cirujanos dentistas; pero, por otra parte, también son elementos biológicos de gran interés en material legal y forense.

Objetivos

- Objetivo general: Reconocer las implicaciones éticas y legales sobre el uso del material biológico (órganos dentales).
- Objetivos específicos:
 - Reconocer la relevancia en prácticas para la enseñanza odontológica e identificar las consecuencias éticas y su relación con la odontología forense.
 - Describir la relevancia que tiene en investigaciones forenses.
 - Describir el papel del material biológico ante la emergencia forense en México.

Metodología

La primera fase de esta revisión sistemática consistió en seleccionar un tema de investigación relevante y de interés personal. La claridad en la definición del tema facilitó la búsqueda y estructuración de información, garantizando la coherencia y profundidad del trabajo.

Una revisión exhaustiva de la literatura existente fue esencial para contextualizar el tema y comprender investigaciones previas. Esta revisión identifica lagunas en la investigación actual, proporcionando una base sólida para la contribución única de la tesina.

Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica de manera sistemática en diversas bases de datos científicas, como Clinical Key, PubMed/MEDLINE, SciELO y BiDi UNAM. En este proceso, se procedió a evaluar la calidad y validez de la información utilizando como referencia la pirámide de la jerarquía de la información propuesta por Yetley (43). Esta pirámide establece niveles de calidad de información según el tipo de publicación. Derivado de dicha pirámide, se clasificó la calidad de la información en tres categorías:

- 1) Nivel Alto: engloba revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos controlados aleatorizados y estudios de cohorte.
- 2) Nivel Moderado: comprende casos control, estudios transversales, revisiones, reportes de caso y estudios de caso.
- 3) Nivel Bajo: corresponde a editoriales, estudios mecanicistas y opiniones de expertos.

Resultados

- **Implicaciones éticas y legales sobre el uso del material biológico (dientes).**

Dada la descripción estructural de los dientes que se conforman por tres tejidos mineralizados y un tejido blando, se considera órgano desde la perspectiva de la biología; esto por definición tendría que atender el artículo 327 de la Ley General de Salud que refiere lo siguiente: “Está prohibido el comercio de órganos, tejidos y células. La donación de éstos con fines de trasplantes, se regirá por principios de altruismo, ausencia de ánimo de lucro y confidencialidad, por lo que su obtención y utilización serán estrictamente a título gratuito” ⁴⁴.

Algunas implicaciones éticas generales sobre el uso de dientes en la práctica odontológica y cómo podría relacionarse con el artículo 327:

1. Prohibición del comercio de órganos, tejidos y células: La prohibición del comercio de órganos, tejidos y células busca evitar la explotación y el tráfico de partes del cuerpo humano con fines de lucro. En el contexto dental, esto podría implicar que la obtención y utilización de dientes no deberían involucrar transacciones comerciales.
2. Principios de altruismo y ausencia de ánimo de lucro: La ley destaca principios éticos como el altruismo y la ausencia de ánimo de lucro en la donación de órganos, tejidos y células. En el ámbito odontológico, esto podría significar que la donación de dientes debería basarse en motivaciones altruistas y no en beneficios económicos.

3. Confidencialidad: La ley también menciona la confidencialidad como un principio fundamental en la donación de órganos, tejidos y células. En el contexto dental, esto podría referirse a la protección de la privacidad y la información confidencial relacionada con la obtención y uso de dientes.

Desde una perspectiva ética, la atención dental debe basarse en el respeto a la dignidad de los individuos y la protección de sus derechos. El uso de dientes en la práctica odontológica debería realizarse de manera ética y transparente, siguiendo las normativas legales y respetando los principios de altruismo, ausencia de ánimo de lucro y confidencialidad.

- **Utilidad y consideraciones para prácticas clínicas y la docencia (consentimiento informado NOM 004 y 013).**

El expediente clínico y el consentimiento informado son herramientas fundamentales en la práctica odontológica y desempeñan un papel crucial en el uso de dientes.

La **NOM-004-SSA3-2012** (45) establece los criterios, objetivos y obligaciones del expediente clínico en México para todos los prestadores de servicios de salud público, social y privado.

Mientras que la **NOM-013-SSA2-2015** (46) establece los métodos, técnicas y criterios de operación del Sistema Nacional de Salud, con base en los niveles de prevención, control y vigilancia epidemiológica de las enfermedades bucales de mayor frecuencia, dentro de esta norma se considera el uso del expediente clínico y el consentimiento informado.

1. Expediente Clínico: Contiene información detallada sobre la salud general del paciente, historial médico, medicamentos que está tomando y cualquier condición médica relevante. En el caso específico de la odontología, también incluirá el historial dental del paciente, como tratamientos previos, radiografías, y otros datos relacionados con la salud bucal.

El expediente clínico sirve como registro legal y ético de la atención brindada al paciente. Proporciona un historial detallado que puede ser esencial en casos de reclamaciones, auditorías o situaciones legales.

2. Consentimiento Informado:

Se necesitarán cartas de consentimiento informado en los siguientes eventos: procedimientos de cirugía, procedimientos que requieren anestesia y donación de órganos y tejidos. El consentimiento informado proporciona al paciente información detallada sobre el procedimiento que se llevará a cabo, en este caso, el uso de dientes.

También proporciona protección legal que protege al profesional de la salud en caso de disputas legales, demostrando que el paciente fue informado adecuadamente y consintió voluntariamente en el tratamiento.

En el contexto del uso de dientes en la práctica odontológica, estas herramientas ayudan a garantizar una atención de calidad, documentar la información relevante y proporcionar una base legal y ética sólida.

- **Relevancia en investigaciones forenses (inventario biológico-colección-proceso, desarrollo de estudios reportados).**

Cabe destacar que, los órganos dentales como recurso genético y de investigación en contextos forenses se ha visto en la necesidad y en

cumplimiento de la responsabilidad bioética y social de gestionar los procedimientos y documentar el resguardo de dientes. La creación de un inventario biológico, la colección y el procesamiento adecuado de material biológico son componentes esenciales en el ámbito de la odontología forense. El inventario biológico en el contexto forense se refiere a la recopilación y documentación de las muestras biológicas presentes.

Un inventario preciso permite a los investigadores identificar y rastrear todas las muestras biológicas relevantes y tener los datos precisos para poder realizar los estudios correspondientes. La calidad de la evidencia depende en gran medida de la forma en que se recolecta. Un manejo adecuado garantiza que las muestras no se contaminen.

La colección odontológica que es parte del laboratorio de antropología y odontología forense se encarga de recolectar, procesar y almacenar los dientes, a continuación, se describe de manera breve el protocolo a seguir:

1. Revisar que los consentimientos informados tengan la información completa.
2. Lavar los dientes con agua y jabón, siempre utilizando guantes y en las tarjas correspondientes, y dejándolos secar sobre toallas desechables que después serán desechadas en el bote de desechos correspondiente. Una vez secos se guardarán individualmente en recipientes de plástico con tapa.
3. Designar los dientes para docencia o investigación.
 - Dientes de investigación: sin caries o restauraciones.
 - Dientes de docencia: Pueden tener caries y restauraciones.
4. Se etiquetan siguiendo el número correspondiente de inventario, al igual que el consentimiento informado, el cuál será marcado dependiendo del uso de los dientes (Investigación o docencia)
5. Registro fotográfico de dientes aislados. (Únicamente a dientes de investigación)

6. Subir al Sistema de Inventario de Material Biológico de la UNAM.
Inventario: <http://132.248.250.11/inventario>

Inicio

Usuarios

Mat. Biológico

Búsqueda

Configuración

Cerrar Sesión

ENCIA
DRENSE

Home / Sistema de Inventario de Material Biológico

Código:

Nacionalidad:

Origen:

Fecha de nacimiento:

Año de donación:

Edad del donador:

Estatura:

Sexo:

Consentimiento Informado:
 No se eligió ningún archivo

Enviar Registro

Figura 3 Captura de la página del sistema de inventario de Material Biológico.

- **Papel del material biológico ante la emergencia forense en México. (contrastes que existen entre la práctica clínica y el contexto forense).**

El papel del material biológico en situaciones de emergencia forense en México es fundamental para la identificación de personas, la resolución de casos criminales y la gestión de desastres.

El propósito de la recolección de material biológico, en situaciones forenses de emergencia, la recolección de material biológico se realiza con el objetivo principal de establecer la identidad de individuos, determinar causas de muerte, y proporcionar pruebas para investigaciones.

Para poder reconocer la aplicación y utilidad de la información que se puede obtener de los órganos dentales en investigaciones forenses, como parte esencial de los resultados se refieren algunos casos en nuestro país.

- **Casos documentados en México:**

a. Caso de explosión en Tlahuelilpan, Hidalgo

La explosión de una toma clandestina en Tlahuelilpan, que resultó en la pérdida de 137 vidas, 17 personas fueron identificadas por Yazmín García Escobar, perito en el Área de Odontología Forense de la Procuraduría. El proceso de identificación involucró tres etapas.

La primera consistió en entrevistas antemortem con 52 familiares para recopilar información relevante, como antecedentes médicos, cicatrices y características dentales. La segunda etapa implicó un análisis odontológico de los restos, enfocándose en características individuales, restauraciones y tratamientos. La tercera etapa integró la información odontológica con otros análisis, permitiendo la identificación mediante la comparación de datos familiares y resultados odontológicos.

Se destacó la fiabilidad de la identificación odontológica en casos de cadáveres carbonizados, considerándola una prueba pericial con alto grado de certeza en cuestiones de identidad humana. Cuando la información dentaria resultaba incompleta, se recurría al área de genética para obtener datos adicionales sin margen de error ⁴⁷.

b. Basurero de Cocula, Ayotzinapa.

El Equipo Argentino de Antropología Forense (EAAF) presentó su informe pericial integral sobre los indicios encontrados en el basurero de Cocula en relación con la desaparición de los 43 estudiantes de Ayotzinapa. Tras más de un año de trabajo, el EAAF concluyó que no hay consistencia entre la evidencia física y testimonial que sugiera que los perpetradores incineraron a los estudiantes en ese lugar ⁴⁸.

Las conclusiones del equipo odontológico forense para determinar que los restos encontrados en el basurero de Cocula no eran pertenecientes a los 43 normalistas, fueron las siguientes:

El Basurero de Cocula sufrió múltiples incendios y se encontraron restos no humanos incinerados en el lugar, junto con la mayoría de restos humanos. Se identificó evidencia dental avanzada, como puentes o prótesis parciales fijas, que no concuerda con la atención dental accesible para los 43 normalistas según los registros familiares. La identificación odontológica comparativa requeriría registros antemortem de calidad, pero el deterioro de la evidencia post-mortem, especialmente la falta de tratamientos restaurativos entre los normalistas, dificultaría una identificación confiable incluso con estos registros ⁴⁹.

Discusión

El presente estudio ha expuesto que los órganos dentales son una vasta fuente de información, ha dejado ver la vinculación entre la odontología clínica y las investigaciones forenses; así como, la importancia de regular la disposición y posterior utilidad de este material biológico ya sea para investigaciones o para fines docentes. También se debe aceptar que existe una controversia entre diferentes autores sobre si se debería referirse a los dientes como: diente, pieza dentaria u órgano dental.

Según Aravena (50) quien realizó un breve análisis bibliográfico revela que el 47% de los artículos que utilizaron el diente como modelo de observación lo denominaron como "pieza dentaria".

Se define como un órgano de consistencia muy dura y de color blanco, implantado en los alvéolos dentales del maxilar y la mandíbula. La Real Academia de la Lengua Española lo describe como un cuerpo duro en las mandíbulas de humanos y animales, destinado a funciones de masticación o defensa.

Los Morfólogos, responsables de nombrar las estructuras anatómicas, se reúnen anualmente en los Simposios Iberoamericanos de Terminología (SILAT) y basan su nomenclatura en el libro "Handbook of Avian Anatomy: Nomina Anatomica Avium", donde se refieren a este órgano como "diente".

La evidencia bibliográfica, junto con el alfabeto inglés que utiliza "tooth" en singular y "teeth" en plural, respalda el uso correcto de "diente" en lugar de "pieza dentaria". En la literatura científica internacional, no encontraremos resultados que utilicen la expresión "tooth piece". Por lo tanto, es imperativo adoptar y exigir el uso correcto del término "diente" en

la clínica, investigación y docencia, reconociendo la complejidad morfológica y funcional de este órgano ⁵⁰.

Por otra parte, se evidenció y destacó que los órganos dentales pueden ser indicios para peritajes, un recurso genético y elementos de investigación, que obliga desde la perspectiva legal a cumplir con lo establecido en las Normas previamente citadas a especificar que el paciente tiene conocimiento de esto y que quede plasmado en el “consentimiento informado”; asimismo, se conjunta con las obligaciones bioéticas y sociales.

Riesgos de infecciones cruzadas

Las enfermedades infecciosas representan un importante problema de salud pública que enfrentan los sistemas de atención médica en muchos países. La transmisión de infecciones puede ocurrir a través de gotas de aire infectadas, sangre, saliva e instrumentos contaminados con secreciones. Además, algunas enfermedades infecciosas tienen períodos de incubación prolongados.

El CDC (51) recomienda que los dientes extraídos destinados a fines educativos sean categorizados como muestras clínicas debido a la presencia de sangre. Aquellas personas encargadas de recoger, transportar o manipular estos dientes extraídos deben hacerlo con las mismas precauciones que se tomarían al manejar muestras para biopsia. En términos generales, se requiere que cada muestra de biopsia sea colocada en un recipiente con tapa segura para prevenir posibles filtraciones durante su transporte. Es esencial ejercer precaución al recolectar especímenes para evitar la contaminación desde el exterior del recipiente.

Antes de manipular los dientes extraídos con fines educativos en odontología, es necesario llevar a cabo una limpieza inicial de los dientes. Esto se logra mediante el frotado con detergente y agua o mediante el uso de un limpiador ultrasónico. Posteriormente, los dientes deben ser almacenados y sumergidos en una solución fresca de hipoclorito de sodio o cualquier otro germicida químico líquido.

Las personas encargadas de la manipulación de los dientes extraídos deben usar guantes, los cuales deben ser eliminados adecuadamente. Además, es crucial lavarse las manos después de completar las actividades laborales. Asimismo, las superficies y equipos utilizados deben ser limpiados y descontaminados mediante el uso de un germicida químico líquido apropiado al concluir el trabajo.

La infección cruzada en odontología puede ocurrir a través de muchos organismos patógenos presentes en la cavidad oral y el tracto respiratorio. “Ejemplos de estos organismos son el citomegalovirus, el virus de la hepatitis C y B, el virus del herpes simple, el VIH/SIDA, tuberculosis, estafilococos, estreptococos y otros virus y bacterias” ⁵².

Conclusiones

El presente estudio ha mostrado un aspecto de la Salud Pública que se centra en la interacción del estudiante de la carrera de cirujano dentista con dientes humanos; esto es esencial para el aprendizaje en los cursos de Odontología y por otra parte la generación del conocimiento en investigaciones forenses. En consecuencia, cualquier procedimiento relacionado con la adquisición de dientes, desde su manipulación hasta su destino final, debe estar inmerso en prácticas éticas y legales, así como cumplir con los estándares de bioseguridad, esto con la finalidad de minimizar el riesgo de contaminación cruzada de manera significativa.

Son complejas las dimensiones éticas que rodean el uso de dientes en el ámbito de la enseñanza odontológica. Al examinar las prácticas actuales y los planes curriculares, se ha destacado la relevancia fundamental de los dientes naturales en la formación de profesionales en odontología, al tiempo que se ha subrayado la necesidad crítica de mantener altos estándares éticos en este proceso.

Como profesionales de la salud bucal, es responsabilidad llevar a cabo la conformación y seguimiento del Expediente Clínico Odontológico (como lo establece la Norma); así como cuidar la privacidad del paciente y confidencialidad de los datos, anexar el consentimiento informado y atender la gestión adecuada de los registros dentales que han emergido como parte del tratamiento; así como cumplir con los aspectos éticos primordiales en la utilización de dientes. Esto independientemente que sea con fines de investigación o educativos. La importancia de conocer la procedencia de los dientes humanos extraídos y comprender los protocolos de descontaminación y almacenamiento son un pilar esencial para asegurar la integridad ética en estas prácticas.

En conclusión, se subraya la necesidad de una reflexión continua y la formulación de políticas éticas sólidas que guíen tanto la enseñanza odontológica como la práctica en los ámbitos legal y forense. La búsqueda constante de un equilibrio ético entre el avance científico y el respeto por los derechos individuales es esencial para garantizar que la odontología cumpla con su papel benéfico en la sociedad sin comprometer los principios éticos fundamentales.

Anexo 1



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES UNAM

DONACIÓN DE DIENTES:

Sede UNAM donde se realiza la Extracción o Cirugía: _____

Fecha: _____ Responsable de Clínica: _____

Responsable de la Colecta: _____

Diente (s) por extraer (Nomenclatura FDI): _____

Motivo de la Cirugía y/o Extracción: _____

Nombre del Paciente: _____

Edad: _____ Fecha de Nacimiento: _____

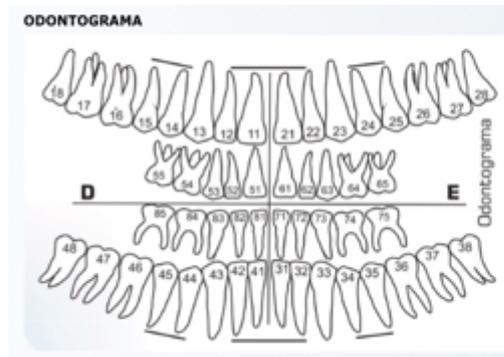
Sexo: _____ País y región de origen: _____

Estatura _____ País y región origen de los padres: _____

¿Cuáles son los lugares en donde ha radicado? ¿Y por cuánto tiempo? _____

Hábitos alimenticios: _____

Enfermedades Importantes: _____



Observaciones: _____

Marque con un "X" el o los dientes que se donarán al programa y anote si considera que existen algunas observaciones importantes:

**Verificación de código correspondiente a la colecta de la muestra:*



*Para ser llenado por el paciente:

Yo _____ tengo conocimiento de que la (s) clínica (s) donde llevo a cabo mi tratamiento, es una institución de enseñanza e investigación; por lo tanto, es necesario conocer acerca de las disposiciones para la realización de los procedimientos como este caso de "extracción-donación". He sido informado sobre el "Programa de donación de dientes" para participar en estudios de investigación y docencia de la Escuela Nacional de Ciencias Forenses UNAM.

1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO: _DOCENTE, CIENTIFICO Y SOCIAL_. La donación de los dientes extraídos y el frotis obtenido es para el desarrollo de las investigaciones en la ENACIF, con la finalidad de llevar a cabo estudios que permiten obtener información y, sobre todo, generar nuevo conocimiento relacionado al quehacer forense.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO. A usted se le está invitando a donar sus dientes extraídos y un frotis en la mucosa bucal, que serán muestras para las diversas disciplinas y áreas de estudio e investigación. Tales como: Odontología, Antropología, Genética, Toxicología, Química, Entomología, Criminalística, entre otras. Así también, para actividades de docencia; como son: Anatomía, Fotografía, Embriología, etc.

3. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO. Las muestras se resguardarán en La ENACIF/Laboratorio de Antropología y Odontología Forense (LAOF).

ACLARACIONES:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- La donación de los dientes no lo exenta del pago, ya que la extracción o cirugía indicada es parte de su tratamiento. Por lo tanto, la donación, solo es resultado de éste.
- No recibirá pago alguno por su participación.
- En el transcurso del estudio, usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo al investigador responsable; no obstante, no podrá solicitar sus piezas donadas.
- La información obtenida en este estudio, así como los resultados, pueden ser publicados con fines científicos; sin embargo, la identificación de cada paciente será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted.

¿Quieres saber más?

Comunícate: donaciondedientes@cienciaforense.facmed.unam.mx

o ingresa a: <https://laofunam.com>



4. CONSENTIMIENTO INFORMADO: Conforme con lo anterior otorgo en forma libre mi consentimiento.

Yo _____ he leído y comprendido la información anterior. Mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Certifico y acepto mi participación en este estudio de investigación.

Firma del participante

Firma del Responsable de Colectar las Muestras.

Fecha de Colecta

ENTREGA DE LOS DIENTES EN DONACIÓN a la LCF:

**Para llenar el Investigador Responsable en la Licenciatura en Ciencia Forense*

Fecha de Entrega: _____ Diente (s) recibidos: _____

Etiquetas correspondientes a Colecta y al Consentimiento: _____

Observaciones: _____

Investigador Responsable y Receptor

Ubicación de Resguardo: _____

Asignación: _____

Fecha: _____ Nombre y Firma de Recibido: _____

Observaciones: _____

Referencias bibliográficas

1. Sarmiento J. Algunas visiones sobre la disciplina, práctica y concepto de la salud pública. Rev. chil. salud pública [Internet]. 8 de julio de 2013 [citado 24 de octubre de 2023];17(2):p. 151-161. Disponible en: <https://estudiosdeadministracion.uchile.cl/index.php/RCSP/article/view/27116>
2. CDC. Oral Health Conditions [Internet]. [citado el 24 de octubre de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/oralhealth/conditions/index.html>
3. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005: Características, procedimiento de identificación, clasificación y listados de los residuos peligrosos, México.
4. Eliades T, Sifakakis L. Aspectos clínicamente relevantes de los materiales odontológicos en ortodoncia. In: ELSEVIER, editor. Ortodoncia: principios y técnicas actuales. 2017. p. 187–99.
5. Grant B. Principios funcionales en el diseño de los implantes dentales. In: ELSEVIER, editor. Implantología contemporánea. 2021. p. 48–68.
6. WHO. Oral Health [Internet]. [Citado el 24 de octubre de 2023]. Disponible en: https://www.who.int/health-topics/oral-health/#tab=tab_1
7. Delgado-Pérez VJ, De La Rosa-Santillana R, Medina-Solís CE, Pontigo-Loyola AP, Navarrete-Hernández J de J, Casanova-Rosado JF, et al. Principales razones de extracción de dientes

- permanentes de adultos mexicanos en un Centro de Salud. Rev CES Salud Pública [Internet]. 2017;1–9. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6176880>
8. Kay EJ, Blinkhorn AS. The reasons underlying the extraction of teeth in Scotland. Br Dent J 1986;160:287-290. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3457583>
 9. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002, apartado de manejo de residuos peligrosos biológicos-infecciosos, México.
 10. Elena Labajo González. Métodos de necroidentificación individual en Odontoestomatología. Gaceta dental: Industria y profesiones. 2009 Jan 1;(207):238–47.
 11. Rouviere H, Delmas A, Gotzens García V. Anatomía humana: descriptiva, topográfica y funcional [Internet]. 11a ed. Masson; 2005.
 12. Stanley J. Nelson. Wheeler. Anatomía, fisiología y oclusión dental [Internet]. Vol. Décima edición. Barcelona: Elsevier; 2015 [citado 2023 Oct 28]. Disponible en: <https://search-ebSCOhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1151768&site=ehost-live&scope=site>
 13. Muñoz Bernal V, Moreno Mares MM, Chávez Briones ML, Ancer Arellano AG, Hernández Martínez J, Jaramillo Rangel G, Ortega Martínez M. Identificación de restos humanos de un adulto mediante el análisis de ADN aislado de sus dientes deciduos. Poster presentado en XII Jornadas de la Sociedad Latinoamericana de Genética Forense, 2022 sep 19-21; Medellín, Colombia.

14. Dean JA. McDonald y Avery Odontología pediátrica y del adolescente. Barcelona, España: Elsevier; 2018.
15. Valenzuela A, Martín S. Odontología forense. Elsevier. G, Calabuig. Medicina legal y toxicológica 7ª edición [Internet]. 2019. p. Capítulo 94, 1401-1413. Available from: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx>
16. Paulsen F, Jens Waschke. Sobotta Atlas of Anatomy, Vol. 3, 17th Ed., English/Latin. Elsevier Health Sciences; 2023.
17. Hovorakova M, Lesot H, Peterka M, Peterkova R. Early development of the human dentition revisited. J Anat. 2018 Aug;233(2):135-145. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/joa.12825>
18. Thesleff I. From understanding tooth development to bioengineering of teeth. Eur J Oral Sci 2018; 126(Suppl. 1): 67–71. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/eos.12421>
19. Standring S. Mouth. En editor. Gray's anatomy: The anatomical basis of clinical practice. 42nd ed. London, England: Elsevier Health Sciences; 2021.
20. I. Gil-Chavarría, R. García-García, J. Reyes-Gasga. Comportamiento Estructural de la Unión Esmalte-Dentina en Dientes Humanos: Un modelo mecánico-funcional. Acta Microscopica. 2006. Dec 1;15:34–47. Vailable from: <https://acta-microscopica.org/acta/article/view/366>
21. Desoutter A, Felbacq D, Gergely C, Varga B, Bonnet L, Etienne P, et al. Properties of dentin, enamel and their junction, studied with

- Brillouin scattering and compared to Raman microscopy. Arch Oral Biol [Internet]. 2023;152:105733. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2023.105733>
22. Marshall GW Jr, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. J Dent [Internet]. 1997;25(6):441–58. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0300-5712\(96\)00065-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0300-5712(96)00065-6)
23. Pulido JN, Melo-Santiesteban G, Denis RE, et al. Análisis comparativo de la técnica de Lamendin y la técnica de González-Colmenares para estimación de edad en adultos:. Rev Mex Med Forense. 2017;2(2):11-22.
24. Aguilera-Muñoz Felipe, Garay-Barrientos Agustin, Moreno-Lazcano Ignacio, Navarro-Cáceres Pablo, Fonseca Gabriel M. Estimación de Edad Mediante la Relación Área Pulpa/Diente en Caninos Mandibulares: Estudio en una Muestra Chilena Utilizando el Método de Cameriere. Int. J. Morphol. [Internet]. 2020; 38(2): 322-327. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022020000200322&lng=es
25. Chiego, D. Pulpa Dental. Principios de Histología y Embriología Bucal con orientación Clínica. 4a. Barcelona: Elsevier Health Sciences. (2014). p. 113-127.
26. Wei Y-F, Lin C-Y, Yu Y-J, Linacre A, Lee JC-I. DNA identification from dental pulp and cementum. Forensic Sci Int Genet [Internet]. 2023;67(102945):102945. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fsigen.2023.102945>
27. Tilotta F, Brousseau P, Lepareur E, Yasukawa K, de Mazancourt P. A comparative study of two methods of dental pulp extraction for

genetic fingerprinting. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2010;202(1–3):e39-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.06.019>

28. Rivera-Mendoza F, Paula Valentina Espinoza-Silva, Fonseca GM. Limitaciones Técnicas del Método de Conteo de Anulaciones del Cemento para Estimación de Edad. Hallazgos a Partir de Una Revisión con Búsqueda Sistemática. *International Journal of Morphology*. 2023 Jun 1;41(3):733–42.
29. Cohen BJ. Memmler. *El cuerpo humano. Salud y enfermedad*. 11th ed. Barcelona, Spain: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
30. Hugo Sánchez Hernández, Javier E, Hernández-Estrada MG. Análisis criminalístico del perfil biológico antropológico. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals). 2020.
31. Gil-Chavarría I, López Olvera P, Espinosa Escobar LA. La Odontología en Ciencia Forense: Alcances y Limitaciones en Procesos de Procuración de Justicia. In: *Avances en antropología forense*. México: UNAM; 2022.
32. Filipovic G, Kanjevac T, Cetenovic B, Ajdukovic Z, Petrovic N. Sexual Dimorphism in the Dimensions of Teeth in Serbian Population. *Coll Antropol*. 2016 Apr;40(1):23-8. PMID: 27301233.
33. Garizoain G, Aranda C, Luna L. Evaluación métrica de caninos permanentes para la estimación sexual en la Colección “Prof. Dr. Rómulo Lambre”, Buenos Aires, Argentina. *Revista Española de Medicina Legal*. 2023 Oct 1;49(4):143–50.

34. Manhaes-Caldas D, Oliveira ML, Groppo FC, Haiter-Neto F. Volumetric assessment of the dental crown for sex estimation by means of cone-beam computed tomography. *Forensic Science International*. 2019 Oct;303:109920.
35. Campohermoso Rodriguez OF. *Odontología Legal y Forense*. La Paz – Bolivia ; 2020.
36. Thangaraj K, Reddy AG, Singh L. Is the amelogenin gene reliable for gender identification in forensic casework and prenatal diagnosis? *International Journal of Legal Medicine*. [Internet] 2002 Apr;116(2):121–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00414-001-0262-y>
37. Ortega-Pertuz AI, Alonso-Barrios F, Espina-Fereira ÁI, Fereira JL. Estimación de la edad dental mediante el desarrollo del tercer molar en una muestra de venezolanos, empleando una base de datos hispánica de Texas. *Rev Esp Med Leg* [Internet]. 2014;40(4):139–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reml.2014.03.003>
38. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmelting A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects. *Forensic Sci Int* [Internet]. 2006;159 Suppl 1:S65-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.018>
39. Murray PE, Stanley HR, Matthews JB, Sloan AJ, Smith AJ. Age-related odontometric changes of human teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontics* [Internet]. 2002. 1;93(4):474–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1067/moe.2002.120974>

40. Cameriere R., de Luca S., Alemán I., Ferrante L., Cingolani M.: Age estimation by pulp/tooth ratio in lower premolars by orthopantomography. *Forensic Sci Int* 2012; 214: pp. 105-112
41. Pinto PHV, Fares LC, Silva RHA da. Dental age estimation by cementum incremental lines counting: A systematic review and meta-analysis. *Forensic Science International* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2022 Dec 12];341:111492. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S037907382200322X>
42. Hsu JW, Tsai P, Liu K, Ferguson D. Logistic analysis of shovel and Carabelli's tooth traits in a Caucasoid population. *Forensic Science International* [Internet]. 1997 Sep 19 [cited 2023 Apr 13];89(1):65–74. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037907389700114X?via%3Dihub>
43. Yetley EA, MacFarlane AJ, Greene-Finestone LS, Garza C, Ard JD, Atkinson SA, et al. Options for basing Dietary Reference Intakes (DRIs) on chronic disease endpoints: report from a joint US-/Canadian-sponsored working group. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2016 Dec 7;105(1):249S285S.
44. Artículo 327. México: Ley General de Salud, título decimocuarto - Donación, trasplantes y pérdida de la vida; 2015.
45. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del Expediente Clínico. México: Diario oficial de la Federación; 2012-10-15.

46. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2015, Para la prevención y control de enfermedades bucales. México: Diario oficial de la Federación; 2016-11-23.
47. Reyes A. Odontología forense permitió la identificación de 17 restos de tragedia en Tlahuelilpan [Internet]. Grupo Milenio. 2020 [cited 2023 Nov 20]. Available from: <https://www.milenio.com/politica/odontologia-forense-permitio-identificar-17-restos-tlahuelilpan>
48. El dictamen de los peritos argentinos sobre el basurero de Cocula (Documento) [Internet]. Aristegui Noticias. 2016 [cited 2023 Nov 20]. Available from: <https://aristeguinoticias.com/1002/mexico/el-dictamen-de-los-peritos-argentinos-sobre-el-basurero-de-cocula-documento/>
49. Dictamen sobre el basurero de Cocula. Equipo argentino de antropología forense EAAE; 2016.
50. Aravena Torres P. ¿Diente o pieza dentaria? Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral. 2012 Apr;5(1):46–6. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0718-5391\(12\)70091-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0718-5391(12)70091-5)
51. Centers for Disease Control and Prevention: Recommended infection control practices for dentistry, 1993. MMWR 1993;42:1-12.
52. Ibrahim NK, Alwafi HA, Sangoof SO, Turkistani AK, Alattas BM. Cross-infection and infection control in dentistry: Knowledge, attitude and practice of patients attended dental clinics in King Abdulaziz University Hospital, Jeddah, Saudi Arabia. Journal of Infection and Public Health. 2017 Jul;10(4):438–45.