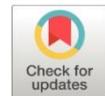


Criterios de selección de piezas dentales para la extracción de ADN revisión bibliográfica

Selection criteria for dental pieces for dna extraction bibliographical review

- 1 Vanessa Lizbeth Ramirez Tapia  <https://orcid.org/0009-0008-0561-3611>
Odontóloga en ejercicio Riobamba, Ecuador
n3zx97@gmail.com
- 2 Kamila Giselle Almeida Riofrio  <https://orcid.org/0009-0001-6659-2497>
Odontóloga en ejercicio, Riobamba, Ecuador
kamilaa530@gmail.com
- 3 Verónica Paulina Cáceres Manzano  <https://orcid.org/0000-0001-5710-5661>
Grupo de Investigación “Análisis de Muestras Biológicas y Forenses”, Universidad Nacional de Chimborazo, Docente Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Odontología, Riobamba, Ecuador.
vcaceres@unach.edu.ec
- 4 María Eugenia Lucena de Ustáriz  <https://orcid.org/0000-0001-9120-345X>
Docente/Investigador Ocasional, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Laboratorio Clínico Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH), Riobamba.
mlucena@unach.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 09/06/2024

Revisado: 15/06/2024

Aceptado: 01/07/2024

Publicado: 05/07/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.2.3052>

Cítese:

Ramirez Tapia, V. L., Almeida Riofrio, K. G., Cáceres Manzano, V. P., & Lucena de Ustáriz, M. E. (2024). Criterios de selección de piezas dentales para la extracción de ADN revisión bibliográfica. *Anatomía Digital*, 7(2.2), 23-38. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i2.2.3052>



ANATOMÍA DIGITAL, es una revista electrónica, Trimestral, que se publicará en soporte electrónico tiene como misión contribuir a la formación de profesionales competentes con visión humanística y crítica que sean capaces de exponer sus resultados investigativos y científicos en la misma medida que se promueva mediante su intervención cambios positivos en la sociedad. <https://anatomiadigital.org>
La revista es editada por la Editorial Ciencia Digital (Editorial de prestigio registrada en la Cámara Ecuatoriana de Libro con No de Afiliación 663) www.celibro.org.ec

Esta revista está protegida bajo una licencia Creative Commons Attribution Non Commercial No Derivatives 4.0 International. Copia de la licencia: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Palabras**claves:**

Adn,
identificación
forense, piezas
dentales,
conservación
de piezas
dentales,
criterios de
análisis

Resumen

Introducción: En la actualidad la odontología forense se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para la identificación de agresores y cadáveres de víctimas cuya identidad se desconoce. Esto en su mayoría en casos donde la identificación facial o dactilar no son posibles, o como complemento para los antes mencionados. En base a estos criterios se ha recabado una serie de información que denota la gran importancia de implementar este tipo de métodos odontológicos forenses para la extracción de ADN en piezas dentales, al ser un proceso rápido confiable y que represente muchas ventajas para el operador. **Objetivo:** Investigar y analizar los criterios de selección de piezas dentales aptas para a extracción de ADN, con el fin de establecer un criterio específico de selección sobre los órganos dentarios en base a los autores citados en la investigación. **Metodología:** Se recopiló información obtenida en base a, trabajos de pre y posgrado, artículos de revistas de alto impacto sobre estudios referentes a odontología forense y a extracción de ADN a través de órganos dentales, considerando como muestra aquellos que brindaban información más relevante y actualizada: para ello se tomaron como base de datos científicas como; Google scholar, Pubmed, Elsevier y ClinicalKey, ResearchGate, entre otros, en español, inglés y portugués. **Conclusiones:** En conclusión, la metodología desarrollada por los odontólogos forenses se sustenta en el cotejo de la información ante mortem recuperada de las víctimas con aquellos datos post mortem resultantes de la autopsia médico legal. **Área de estudio general:** Ciencias Forenses. **Área de estudio específica:** Odontología Forense

Keywords:

DNA, Forensic
Identification,
Dental Pieces
or Teeth,
Conservation of
Dental Pieces
or Teeth,
Analysis
Criteria

Abstract

Forensic dentistry has become a highly valuable tool for the identification of perpetrators and unidentified victim corpses in contemporary times. This is primarily applicable in cases where facial or fingerprint identification is not feasible, or as a supplement to the methods. Based on these criteria, a wealth of information has been gathered, demonstrating the significant importance of implementing such forensic dental methods for DNA extraction from dental pieces, as it represents a rapid, reliable process with numerous advantages for the operator. Objective: To investigate and analyze the criteria for selecting suitable dental pieces for DNA

extraction, in order to establish a specific selection criterion for dental organs based on the authors cited in the research. Methodology: Information was compiled based on undergraduate and postgraduate studies, high-impact journal articles on forensic dentistry and DNA extraction from dental organs. Samples were selected based on the relevance and currency of the information provided; databases such as Google Scholar, PubMed, Elsevier, ClinicalKey, ResearchGate, among others, were consulted in Spanish, English, and Portuguese. Conclusions: In conclusion, the methodology developed by forensic dentists is based on comparing ante-mortem information obtained from victims with post-mortem data resulting from medicolegal autopsies. General Field of Study: Forensic Sciences. Specific Field of Study: Forensic Dentistry.

Introducción

Según Keizer - Neilson en 1970, definió a la odontología forense como una herramienta en pro de la justicia siendo parte de la medicina forense o legal, misma que se encarga del análisis adecuado de pruebas dentales y su valoración y caracterización de los procesamientos odontológicos. (1)

La odontología forense como una ciencia basada en la investigación de actos delictivos, siendo una herramienta de gran utilidad para la identificación de cuerpos que han sido víctimas de catástrofes naturales o de homicidios, en este caso la odontología forense se centra en la identificación de individuos mediante la recopilación de pruebas o material genético a base de órganos dentarios viables, a través de los tejidos dentales que han podido sobrevivir a la descomposición o incluso incineración siendo este un método más viable y confiable que algunos aplicados en la medicina.(2)

Podemos identificar a la criminalística como una ciencia con bases empíricas ligada a una base criminológica y de derecho penal que brinda herramientas a la justicia en la identificación de un cadáver, así como los responsables y sus respectivas condenas, con el fin de brindar protecciones y reparaciones a las víctimas. (3)

En tanto al campo forense existen varios métodos de reconocimiento e identificación de individuos, los cuales serán citados de manera muy breve a continuación.

Registros dentales. - Estos ayudan en la identificación de cuerpos hasta en un 80% de los casos, estos emplean odontogramas, fotografías intraorales, modelos de estudio y radiografías dentales. Estos elementos ayudan al análisis de las arcadas dentales. Análisis

de marcas de mordida. - Estas ayudan a identificar agresores. Análisis de ADN. – Siendo en este caso el método que se va a tratar a profundidad en la siguiente revisión bibliografía. (2)

Radiografía dental. - Esta ayuda a la evaluación de la restauración previa, calidad del hueso periodontal y estructuras y forma del cráneo y faciales (1)

Antropología dental. - En caso de contar con un cuerpo con el cual trabajar se da una aproximación a las características físicas para obtener un estimado de la edad, sexo, así como otras características del individuo. (2)

Prótesis dental. - Esta técnica puede ser útil al identificar el aparato externo del paciente, así como también puede complementarse con la rugoscopia. (1)

Rugoscopia. - Para esta técnica se debe contar con los registros ante mortem que nos sirvan como punto de partida para comparar los del hallazgo post mortem. (1)

Queiloscopía. - Identificación de características labiales. No es un método confiable por falta de estudios que avalen su veracidad. (1)

La extracción de ADN a partir de piezas dentales ha emergido como una herramienta invaluable en el campo de la genética forense y la arqueología, permitiendo la obtención de información genética valiosa incluso en condiciones adversas. Los dientes, con su estructura mineralizada única, ofrecen una protección excepcional al material genético contenido en la pulpa dental y en las capas dentinarias. Este proceso se ha convertido en una técnica crucial para la identificación de individuos en situaciones donde otras fuentes de ADN pueden estar degradadas o ausentes.

La extracción de ADN de piezas dentales implica una serie de pasos precisos, desde la obtención de la muestra dental hasta la purificación del material genético. La robustez de los dientes frente a factores ambientales y la preservación de la información genética en el núcleo celular de las células pulpares han ampliado significativamente las posibilidades de obtener perfiles genéticos confiables, incluso en restos antiguos.

Este avance no solo ha revolucionado la resolución de casos criminales, sino que también ha contribuido al entendimiento de la historia humana mediante la extracción de ADN de restos arqueológicos, proporcionando información crucial sobre migraciones, parentescos y evolución. La extracción de ADN en piezas dentales, por lo tanto, se erige como una herramienta esencial que trasciende las barreras del tiempo y las condiciones adversas, abriendo nuevas perspectivas en la investigación genética y la identificación de individuos en diversos contextos. (4)

En base a estos criterios se puede realizar la identificación de ADN que se extraerá de los órganos dentales viables utilizando métodos complementarios como sangre almacenada, cepillo de dientes o de muestras aportadas por los familiares de la víctima. (4)

Al hablar de odontología forense debemos determinar que para la extracción de ADN de las piezas dentales se conocen las siguientes técnicas; descalcificación, lavado, del tejido en las columnas de hidroxiapatita, uso de silicie y digestión por medio de proteínas para evitar dañar las muestras y mantener su integridad. (4)

Metodología

Este estudio se fundamenta en una revisión bibliográfica y se trabajó mediante la recopilación de información obtenida de libros, artículos de revistas de alto impacto acerca de estudios referentes odontología forense, considerando como muestra, aquellos que presentaron información relevante y actualizada, para esto se buscó en bases de datos científicos como Google Scholar, Pubmed, Elsevier, ClinicalKey y Scopus entre otros, en español e inglés, desde enero de 2019 hasta marzo de 2024, tomando como palabras clave para la búsqueda: odontología forense, extracción de ADN palabra obtenidas del descriptor de ciencias de la salud. Como criterios de inclusión se analizaron únicamente documentos relacionados a la línea de investigación.

- Libros en español e inglés.
- Artículos Científicos Publicados en revistas de alto impacto
- Trabajos de grado para titulación de pre, posgrado y doctorado.

La selección adecuada de piezas dentales es esencial para la extracción exitosa de ADN en odontología forense. Los criterios para elegir las piezas dentales más apropiadas pueden variar según el caso y los objetivos específicos.

Tabla 1. Análisis de criterios y metodologías de extracción de ADN de piezas dentales en base a diferentes autores (9 artículos)

Autor	Artículo	Indica o Sugiere
Kristanto R. (5)	Genetic Analysis of Genealogy from Dental Y-STR DNA with Raman Spectra Method: Literature Review	Se concluyó en este estudio, determine que los criterios de extracción de ADN por medio de espectros RAMAN presentan una tasa de efectividad de al menos 95% o más. Denotando este método como uno de los más efectivos para la identificación de cuerpos que se han obtenido de algún desastre. La técnica que más se menciona en el estudio es la del genotipo STR autosómico, sin embargo, se necesita una muestra mayor de AND. Se denoto que este método es empleado con mayor frecuencia, cuando los métodos convencionales no pueden ser ejecutados debido al estado del cuerpo.

Tabla 1. Análisis de criterios y metodologías de extracción de ADN de piezas dentales en base a diferentes autores (9 artículos) (continuación)

Autor	Artículo	Indica o Sugiere
<p>Rocha M, De Silva F, Machado B. (6)</p>	<p>Contributions of forensic dentistry regarding identification methods: literature review</p>	<p>El autor expone la variedad de fuentes de material biológico, para la toma de ADN fuera de los tejidos dentales, mismas que podrían estar contaminadas.</p> <p>Se habla de la tipificación y el examen de ADN como principales criterios de identificación de cuerpos. Aquí nos menciona como un criterio de suma importancia, piezas dentales que mantengan integridad en su cámara pulpar para así, por extraer de la pulpa el material genético sin ningún tipo de contaminación externa mediante el uso de limas endodónticas.</p>
<p>Inostroza C, Carrasco P, Gatti G, Paulino B. (7)</p>	<p>Dental Forensic Kit (DFK®) y kit de extracción de ADN FFPE Quick Extract™, un nuevo flujo de trabajo para la obtención de ADN dental para la identidad genética humana</p>	<p>Las piezas de las cuales será extraído el material genético, pueden esterilizarse utilizando hipoclorito de sodio en concentración de 0,5%, aclararse posteriormente con agua destilada para luego someterse a luz UV. Se pudieron determinar 3 fases para que la extracción tenga éxito; Lisis, desnaturalización y aislamiento de ADN. Empleando como principales sujetos a los órganos dentales con mayor cantidad de pulpa dental.</p> <p>Si bien es cierto esta técnica es una de las más exactas a la hora de identificar un cuerpo, la sobre manipulación de las muestras y tejidos, así como un mal protocolo puede llevar a la contaminación y pérdida del material genético.</p> <p>Se menciona también la pulverización criogénica, la cual se enfoca en la toma de ADN a nivel de tejidos dentales duro, sin embargo, se emplean criterios más rigurosos sobre la integridad de las piezas dentales así como la contaminación que estas presenten, sin contar el excesivo costo de los equipos que se necesitan.</p>
<p>Stavrianos C, Eliades A, Kokkas A. (8)</p>	<p>The role of DNA in forensic odontology: part II</p>	<p>Es relevante resaltar que, desde una perspectiva anatómica, los dientes humanos se clasifican en dos componentes principales: la corona, que es la parte visible dentro de la cavidad oral, y el tejido radicular o raíz dentaria, que está ubicada dentro del hueso alveolar. Investigaciones han confirmado que las raíces dentales, conformadas por cemento, dentina y pulpa, son una fuente más abundante de ADN en comparación con la corona, la cual está compuesta principalmente por esmalte, aunque también contiene dentina y pulpa. Esta diferencia en la producción de ADN podría deberse a las características estructurales y la composición de los tejidos que componen cada parte del diente.</p>

Tabla 1. Análisis de criterios y metodologías de extracción de ADN de piezas dentales en base a diferentes autores (9 artículos) (continuación)

Autor	Artículo	Indica o Sugiere
<p>Goncalves PF, Sallum EA, Sallum AW, Casati MZ, Toledo S, Nociti FH.</p> <p>(9)</p>	<p>Dental cementum reviewed: development, structure, composition, regeneration and potential functions</p>	<p>La pulpa dental y el cemento se destacan como los componentes más valiosos en cuanto a la obtención de ADN genómico en la estructura dental. Además, tanto la pulpa como el cemento, junto con la dentina, pueden servir como fuentes de ADN mitocondrial. Aunque el esmalte desempeña un papel crucial en la protección de la dentina y la pulpa, lamentablemente no contiene ADN. Es importante señalar que la cantidad total de ADN presente en los dientes puede variar significativamente de una persona a otra, así como también entre los diferentes dientes dentro de un mismo individuo. Esta variabilidad puede deberse a una combinación de factores genéticos, ambientales y de salud bucal.</p>
<p>Rubio L, Martinez LJ, Martinez E, Martin de las Heras S</p> <p>(10)</p>	<p>Study of short- and long-term storage of teeth and its influence on DNA</p>	<p>Investigaciones que han analizado la composición de ADN en diversos tipos de dientes han corroborado que los que poseen una mayor cantidad de pulpa son una fuente más abundante de material genético debido a la mayor presencia de células. Además, se ha constatado que se puede obtener una mayor cantidad de ADN de los dientes con múltiples raíces en comparación con aquellos que tienen una única raíz, posiblemente debido a la presencia de una superficie radicular más extensa y, por ende, una mayor cantidad de cemento. Estas observaciones resaltan la importancia de considerar las características anatómicas de los dientes al seleccionar la mejor fuente de ADN para diversos fines científicos o forenses.</p>
<p>Nanci A.</p> <p>(11)</p>	<p>Development, Structure, and Function</p>	<p>al elegir un diente para obtener una muestra, se debería dar preferencia a aquellos que presenten una mayor área de superficie radicular y un volumen significativo de tejido pulpar, siendo los molares los más indicados para este propósito. Sin embargo, en casos donde no estén disponibles los molares, los premolares podrían ser considerados como una alternativa viable. No obstante, es importante tener en cuenta que los caninos, a pesar de su menor frecuencia de selección, pueden ofrecer una cantidad potencialmente mayor de ADN debido al tamaño de su cámara pulpar, lo que los convierte en una opción a considerar en ciertos contextos. Estas consideraciones anatómicas pueden resultar cruciales para maximizar el rendimiento y la calidad de las muestras de ADN obtenidas a partir de los dientes en diversas aplicaciones científicas y forenses.</p>

Tabla 1. Análisis de criterios y metodologías de extracción de ADN de piezas dentales en base a diferentes autores (9 artículos) (continuación)

Autor	Artículo	Indica o Sugiere
UbelakerDH, ParraRC (12)	Radiocarbon analysis of dental enamel and bone to evaluate date of birth and death: perspective from the southern hemisphere	La caries dental, una enfermedad de origen microbiano, provoca la desmineralización y deterioro de los tejidos calcificados de los dientes. Este proceso facilita la penetración de bacterias en la pulpa dental, tanto de forma directa como a través de los túbulos dentinarios, lo que puede resultar en la inflamación y eventual muerte del tejido pulpar. La progresión no tratada de la caries puede llevar a una pérdida total de la pulpa o incluso a la pérdida del diente en su totalidad. Es importante tener en cuenta que esta afección puede afectar no solo la estructura dental, sino también el tejido celular que rodea y sostiene el diente.
Lee YL, Liu J, Clarkson BH, Lin CP, Godovikova V, Ritchie HH. (13)	Dentin-pulp complex responses to carious lesions	Otra afección común en la cavidad oral es la enfermedad periodontal. En etapas avanzadas de esta enfermedad, el cemento celular puede no sufrir daños, pero cuando se ve afectado, es probable que esto resulte en una disminución de la cantidad de ADN disponible debido a la pérdida física de cemento y a la destrucción de los cementocitos. Es importante tener en cuenta que las enfermedades dentales no solo reducen la cantidad de ADN disponible, sino que también aumentan el riesgo de contaminación. Por lo tanto, al seleccionar dientes para el análisis de ADN, es preferible elegir aquellos que estén intactos y libres de enfermedades. Sin embargo, incluso los dientes que presentan enfermedades o que han sido sometidos a tratamientos dentales aún pueden contener suficiente ADN para su extracción y amplificación posteriores. Por ejemplo, un molar restaurado que haya sido afectado por caries leve a moderada probablemente sea más valioso en términos de ADN que un diente del sector anterior, como un incisivo o un canino. Esto se debe a que los molares tienden a tener una mayor cantidad de tejido dental disponible, lo que aumenta las probabilidades de obtener una muestra de ADN de alta calidad. Es esencial considerar estos factores al seleccionar dientes para análisis genéticos o forenses, ya que la calidad y la cantidad de ADN extraído pueden influir significativamente en los resultados obtenidos.

Aquí se presentan algunos criterios generales:

1. Registro dental antemortem: La disponibilidad de registros dentales antemortem, que son registros dentales tomados antes de la muerte, puede influir en la elección de las piezas dentales para garantizar una comparación precisa. (14)

2. Minimización de contaminantes: Se deben evitar piezas dentales que estén expuestas a contaminantes externos, como saliva o suciedad, que puedan afectar la calidad de la muestra de ADN. (14)
3. Condiciones ambientales: Considerar las condiciones ambientales en las que se encontraron las piezas dentales, ya que aquellas expuestas a condiciones extremas pueden tener una preservación diferente del ADN. (14)
4. Tipo de diente: Algunos dientes, como los molares, tienden a tener una mayor cantidad de pulpa y, por lo tanto, son preferidos para la extracción de ADN. Sin embargo, en ausencia de molares, otros dientes también pueden ser seleccionados. (15)
5. Ubicación en la cavidad bucal: La posición de la pieza dental en la boca puede afectar su exposición a factores ambientales. Los dientes bien protegidos en la boca pueden tener una mejor preservación de la muestra de ADN. (15)
6. Historia dental y tratamientos previos: Conocer la historia dental del individuo, como tratamientos dentales previos, restauraciones o extracciones, puede ayudar a identificar piezas dentales que proporcionen información genética valiosa. (15)
7. Edad del individuo: En individuos más jóvenes, los dientes pueden tener una pulpa más grande y, por lo tanto, pueden ser preferibles para la extracción de ADN. (15)
8. Técnicas de extracción adecuadas: Se deben utilizar métodos de extracción de ADN específicos para piezas dentales, teniendo en cuenta la preservación de la estructura dental y minimizando la degradación del material genético. (16)
9. Preservación del contexto forense o arqueológico: En casos forenses o arqueológicos, es esencial documentar y preservar el contexto en el que se encuentra la pieza dental. Esto puede incluir detalles sobre la ubicación, asociaciones con otros restos y condiciones ambientales. (16)
10. Control de calidad: Se deben implementar protocolos de control de calidad para verificar la autenticidad y la integridad de las muestras de ADN extraídas. Esto puede incluir la realización de pruebas de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) y secuenciación para confirmar la identidad y la calidad de la muestra. (16)
11. Estado de conservación: Se prefieren piezas dentales que estén en buen estado de conservación, sin fracturas significativas ni daños que puedan comprometer la integridad de la muestra. (16)

12. Presencia de pulpa dental: La pulpa dental, ubicada en el centro del diente, es rica en células con núcleos celulares que contienen ADN. Seleccionar piezas con pulpa presente aumenta las posibilidades de obtener muestras de ADN de alta calidad. (16)

La elección de piezas dentales para la extracción de ADN es un proceso cuidadoso que requiere una evaluación completa de las condiciones específicas del caso. La aplicación de estos criterios contribuye a la obtención de muestras de ADN de alta calidad y confiabilidad en el contexto forense.

Discusión

Kristanto (5) en su estudio denota que este método presenta un porcentaje alto de efectividad, aquí el autor habla sobre el reconocimiento mediante estudios de genotipo, para lo cual es necesaria obtener una muestra mayor de ADN. Según Inostroza C. (7) las piezas dentales que serán sometidas a extracción de material genético deben ser manipuladas de manera precisa para evitar la contaminación del tejido, aquí se hace un contraste entre el estudio del genotípico y la extracción de ADN a base de tejidos duros dentales, este sin embargo arroja que la mejor opción sería el estudio a base de tejidos pulpares por su eficacia y ya que no se necesita de costosas maquinarias para la extracción de muestras biológicas.

Se puede determinar que la mala manipulación de las piezas, así como una técnica poco prolija, llevara a una contaminación del material genético. Es importante considerar que no siempre se cuenta con piezas viables para la extracción de ADN, por las circunstancias en las que se halla el cuerpo, por tanto, el buen manejo de las muestras puede ser de vital importancia para poder determinar la identidad del cuerpo.

Starvrianos C. (8) Al hablar de una pieza dental podemos determinar las partes que confirman está, siendo el cemento, dentina y pulpa las fuentes principales de obtención de material genético en comparación a la corona dental. Sin embargo, la pulpa se ha destacado como la fuente principal para este estudio, al estar protegida dentro de la cámara, permaneciendo así lo menos contaminada posible. Por otra parte, Rocha M y colaboradores (6) denotan que la toma de ADN debe realizarse de piezas que mantengan su integridad estructural para que así la cámara pulpar no presente ningún tipo de contaminación y se pueda extraer la mayor cantidad de tejido pulpar.

Cuando hablamos de cuerpos que han sufrido algún tipo de desastre, se debe tener en cuenta que ha sido sometido a circunstancias extremas, en las cuales se pueden haber perdido o fracturado muchas estructuras a nivel oral. La integridad de una pieza dental será crucial para obtener una muestra viable de materia genético. En este caso al hablar de una toma de muestra en base a tejido pulpar, podemos contar con una muestra con

menor contaminación si no es que inexistente, ya que la pulpa se encuentra protegida dentro de la cámara pulpar conformada por las diversas estructuras de los tejidos duros.

Nanci A. (11) Al hablar de la selección de piezas dentales para la extracción de ADN los molares son la primera opción que el operador debe tener en consideración al presentar mayor cantidad de pulpa y cemento, sin embargo, existen casos en los que la presencia o integridad de estas piezas están comprometidas, a lo cual, los premolares o caninos serían la mejor alternativa en comparación a piezas unirradiculares.

Una pieza dental cuya estructura ha sido comprometida, que presente fracturas extensas y a nivel radicular, exposición de cámara pulpar, no puede ser empleada en la extracción de ADN ya que compromete la muestra al encontrarse contaminada. En base a esto se debe determinar que piezas están aptas y si su material genético es significativo para poder extraer una muestra.

Goncalves PF (12). En su estudio, destaca la importancia del esmalte en la protección de la dentina y la pulpa, mismas que contienen gran cantidad de material genético, el mismo que será crucial para la identificación del cuerpo en cuestión. Cabe destacar que los autores concluyeron que la cantidad de material genético extraído de cada pieza dental, variará en dependencia de cada individuo y de las piezas dentales que se utilizan siendo las multirradiculares las que contengan mayor cantidad de tejido pulpar. Por tanto, Rubio L. y colaboradores analizaron la composición de ADN en todas las piezas dentales existentes en la cavidad bucal. Este estudio pudo determinar que las piezas con mayor cantidad de material genético son las que presentan múltiples raíces, evidenciando una superficie radicular mucho más extensa.

Al hablar de estructuras dentales, se puede evidenciar que los molares en comparación a otras piezas, presentan una mayor superficie radicular, por ende mayor cantidad de tejido pulpar y de cemento, mismos que son ricos en ADN. Los molares considerados como las piezas dentales ideales para la extracción de material genético en comparación a piezas como incisivos.

Previamente se había mencionado la importancia de la integridad de la pieza dental y su relación con la contaminación del ADN, Ubelaker DH. (12) denota que la caries dental es una de las principales afecciones que la población mundial presenta. Al ser una enfermedad de origen microbiano, genera destrucción desmineralización en la estructura dental, deteriorando los tejidos dentales y en algunos casos pulpares, haciendo que los dientes no sean viables para la extracción de material genético. En el 2019 Lee YL. (13) habla de los criterios de selección ante piezas que tienen caries han sido previamente restauradas, se pudo hacer una comparación entre una pieza con caries leve o moderada que se ha sometido a restauración y dientes unirradiculares. Sin embargo, se pudo concluir que los molares restaurados eran mucho más valiosos que los dientes del

sector anterior, ya que presentan mayor cantidad de tejido pulpar y de estructura radicular que servirá para la extracción del material genético. Sin embargo, si existe la existencia de enfermedad periodontal, el tejido se encuentra comprometido debido a la pérdida de cemento que dicha patología presenta.

En la actualidad la caries se ha posicionado como una de las principales patologías que aquejan a la población a nivel mundial. Al hablar de caries estamos hablando de microorganismos patógenos que desmineralizan la estructura dental al punto de comprometer la integridad de las piezas. Si el cuerpo que se pretende identificar presenta múltiples caries o restauraciones en sus dientes, se debe emplear un criterio de selección entre piezas con estructuras integrales o piezas que han sido previamente restauradas, cuya caries no sobrepasaba un nivel medio a moderado, a pesar de dicho tratamiento y manipulación los molares restaurados pueden brindar una mayor cantidad de ADN que una pieza unirradicular del sector anterior.

Conclusiones

- El estudio del genoma humano ayuda a proporcionar datos sobre ancestros, nuestro desarrollo, linaje, género y características físicas, transformando así los métodos de identificación forense, teniendo como dato y fuente importante para la toma de ADN en las piezas dentales, por su resistencia a la degradación.
- Siendo esta situación crucial ya que en odontología forense se comprende la relevancia de seleccionar adecuadamente los dientes para la toma de muestras, así como de manejar su preservación y acondicionamiento adecuado con el fin de conservarlos en buen estado.
- La colaboración entre odontólogos, forenses y genetistas forenses, así como el uso de técnicas avanzadas de análisis de ADN, han mejorado significativamente la precisión y la eficacia en la identificación de individuos, ofreciendo un importante apoyo en investigaciones criminales y en la resolución de casos judiciales.

Conflicto de intereses

No se reporta un conflicto de interés ya que realizamos el estudio basándonos en una revisión bibliográfica

Declaración de contribución de los autores

- **Autor 1:** Guía del proceso metodológico y garantizarían de la información recolectada.
- **Autor 2:** Búsqueda esencial de información relevante al tema, teniendo en cuenta información y avances recientes dando como resultado una información precisa.

- **Autor 3:** Revisión exhaustiva y corrección del escrito y a la vez los autores colaboraron con la redacción de las conclusiones del trabajo.

Referencias bibliográficas

1. Rodriguez Inca P. Analisis de las técnicas de extraccion de ADN en piezas dentales con fines identificativos forences. [Proyecto de investigación, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador]. 3 jun 2023 [5 Mar 2024]. Disponible en. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9323>
2. De la Garza R, Rodriguez A, Garcia F. La importancia de la Odontología Forense en la identificación de individuos. Revista Mexicana de Estomatología [internet] 2019 Jun. [7 Marz 2024]; volumen (6): Pág 5 Disponible en: <https://www.remexesto.com/index.php/remexesto/article/view/270/471>
3. Torres R. La criminalística. Repositorio Internacional de la UNPL. [trabajo de investigación, Universidad de la Plata, Buenos Aires, Argentina]. 28 sept 202 [11 Mar 2024]. Disponible en: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/105528>
4. Guillen B. La identificación humana mediante análisis de ADN en pulpas dentales. [trabajo de investigación, Universidad Catolica de Cuenca, Cuenca, Ecuador]. 23 feb 2023 [8 Mar 2024]. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0ec6302b-9bae-4947-813a-e6b147b5869f/content>
5. Kristanto R. Genetic Analysis of Genealogy from Dental Y-STR DNA with Raman Spectra Method: Literature Review. Indian Journal of Forensic Medicine and Toxicology [internet] 04 oct 2022 [22 Marzo 2024]; Vol (16): Pág 7 Disponible <https://medicopublication.com/index.php/ijfmt/article/view/18650/16225>
6. Rocha M, De Silva F, Machado B. Contributions of forensic dentistry regarding identification methods: literature review. Revista Brasileña de odontología ResearchGate. [internet]. 13 dic 2019 [9 de Marzo 2024]; Vol (76): Pág 6. Disponible. https://www.researchgate.net/publication/339848414_Contributions_of_forensic_dentistry_regarding_identification_methods_literature_review#read
7. Inostroza C, Carrasco P, Gatti G, Paulino B. Dental Forensic Kit (DFK®) and Quick Extract™ FFPE DNA extraction kit, a new workflow for obtaining dental DNA for human genetic identity, Jornal of Forensic and Legal Medicine . [internet]. 2020 Jul [12 Mar 2024]; Vol (73): Pág 7. Disponible. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1752928X20300998?via>

%3Dihub

8. Stavrianos C, Kokkas A, Eliades A.N. The role of DNA in forensic odontology. Medwell Journals. [internet]. 2019 [21 Marzo 2024]; Vol (4): Pág 6. Disponible. https://www.researchgate.net/profile/An-Eliades/publication/0022865_The_role_of_DNA_in_forensic_odontology_Part_II/links/5980cb0f7e9b7b5245a02f/The-role-of-DNA-in-forensic-odontology.pdf
9. Furtado P, Sallum E, Salum A, Casati M, Toledo S, Nociti F, Dental cementum reviewed: development, structure, composition, regeneration and potential functions. Brazilian Journal of Oral Sciences. [internet] 2019. [10 Marzo 2024]; Vol (4): Pág 12. Disponible. <https://periodicos.sbu.unicap.br/ojs/ndex.php/bjos/article/view/8641790>
10. Rubio L, Martinez L, Martinez L, Heras S. Study of short- and long-term storage of teeth and its influence of DNA. Wiley Journal. [ineternet]. 2021 [3 Abril 2024]; Vol (54) : Pág 6. Disponible <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19804594/>
11. Nanci A. Ten Cate's Oral Histology. Editorial: Elsevier [internet]. 27 de Dic 2016. [28 Abril 2024]; 9º edición. Montreal Canada. Disponible <https://shop.elsevier.com/books/ten-cates-oral-histology/nanci/978-0-323-48524-1>
12. Ubelaker D, Parra R. Radiocarbon analysis of dental enamel and bone to evaluate date of birth and death: perspective from the southern hemisphere. PubMed. [internet]. 2018 [5 Abril 2024]. Vol (208) : Pág 1-3. Disponible <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/211676681/>
13. Lee Y, Clarkson L, Lin C, Godovikova V Ritchie H. Dentin-pulp complex responses to carious lesions. PubMed. [internet]. 2019 [5 Abril 2024]. Vol (40): Pág 3. Disponible <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17707876/>
14. Campohermoso O, López M, Silva W, Calizaya R. Odontología legal y forense. Editorial: Edición digital. [internet] 2020. [20 abril 2024]. Disponible : https://www.academia.edu/41707234/LIBRO_DE_ODONTOLOG%3%8DA_LEGAL_Y_FORENSE
15. Lozano D. Degradación de ADN humano en muestras dentales sometidas a estrés térmico. [Tesis doctoral]. Universidad de Málaga, Málaga, España. [internet]. 2020 [14 abril 2024]. Disponible <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/19464>
16. Pellegrino J, Crespillo M. El genoma humano y el desarrollo de la genética forense. Revista de la asociación Médica Argentina [internet] 2021 [16 Abril

2024]. Vol (134). Disponible https://www.ama-med.org.ar/uploads_archivos/2195/Rev-2-2021_pag-21-25_Pellegrino.pdf

El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Anatomía Digital**.



El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Anatomía Digital**.



Indexaciones

