

Anatomía Digital

ISSN: 2697-3391

latindex
catalogo

Vol. 7 Num. 4

Octubre - Diciembre 2024

PATOLOGÍAS



Anatomía
AD Digital

www.anatomiadigital.org

www.cienciadigitaleditorial.com

Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud.

ISSN: 2697-3391 Versión Electrónica

Los aportes para la publicación están orientados a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, con especial interés en:

- Artículos originales: incluye trabajos inéditos que puedan ser de interés para los lectores de la revista 2.
- Casos Clínicos: informe excepcional, raro, infrecuente que irá acompañado de una revisión del estado del arte 3.
- Comunicaciones Especiales: manuscritos de formato libre (documentos de consenso, formación continuada, informes técnicos o revisiones en profundidad de un tema) que se publicarán habitualmente por invitación
- Análisis y opiniones de expertos de reconocido prestigio nacional e internacional sobre educación médica.
- Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.



EDITORIAL CIENCIA DIGITAL



Contacto: Anatomía Digital, Jardín Ambateño,
Ambato- Ecuador

Teléfono: 0998235485 – (032)-511262

Publicación:

w: www.anatomiadigital.org

w: www.cienciadigitaleditorial.com

e: luisefrainvelastegui@cienciadigital.org

e: luisefrainvelastegui@hotmail.com

Director General

DrC. Efraín Velastegui López. PhD. ¹

"Investigar es ver lo que todo el mundo ha visto, y pensar lo que nadie más ha pensado".

Albert Szent-Györgyi

¹ Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Magister en Docencia y Currículo para la Educación Superior, Doctor (PhD) en Conciencia Pedagógicas por la Universidad de Matanza Camilo Cien Fuegos Cuba, cuenta con más de 60 publicaciones en revista indexadas en Latindex y Scopus, 21 ponencias a nivel nacional e internacional, 13 libros con ISBN, en multimedia educativa registrada en la cámara ecuatoriano del libro, una patente de la marca Ciencia Digital, Acreditación en la categorización de investigadores nacionales y extranjeros Registro REG-INV- 18-02074, Director, editor de las revistas indexadas en Latindex Catalogo Ciencia digital, Conciencia digital, Visionario digital, Explorador digital, Anatomía digital y editorial Ciencia Digital registro editorial No 663. Cámara ecuatoriana del libro, Director de la Red de Investigación Ciencia Digital, emitido mediante Acuerdo Nro. SENESCYT-2018-040, con número de registro REG-RED-18-0063.

PRÓLOGO

El desciframiento del genoma humano es el símbolo de esta nueva etapa, que mezcla las utopías de la ciencia con la realidad médica.

La práctica de una Medicina científica técnicamente rigurosa y, al mismo tiempo, humana, me trae la imagen de innumerables doctores a través de los años. La integridad moral del insigne médico, científico y humanista es el mejor ejemplo a seguir. “no hay enfermedades sino enfermos”, si bien esta sentencia de genial clarividencia parece haber sido emitida con anterioridad por el eminente fisiólogo Claude Bernard. Su interés por todo lo que rodea al ser humano con espíritu renacentista, su capacidad de llevar a la práctica sus conocimientos y su buena disposición comunicativa lo han convertido en paradigma del galeno completo. Marañón es una de las mentes más brillantes del siglo XX, un espíritu humanístico singular, una referencia indiscutible e inalcanzable. No es fácil en estos tiempos desmemoriados y frívolos continuar por la luminosa senda que dejó abierta. Sirva de faro orientador esta figura clave de la historia de la Medicina y del Humanismo Médico, especialmente a quienes ignoran o desdeñan el pasado y se pierden en las complejidades del presente. Anatomía Digital, es editada por la editorial de prestigio Ciencia Digital, Ecuador tiene una periodicidad trimestral, acepta el envío de trabajos originales, en castellano, portugués e inglés para la aceptación y publicación de artículos científicos relacionados con las Ciencias de la Salud, orientada a la transferencia de los resultados de investigación, innovación y desarrollo, Abarcará todos los niveles de la educación médica y de los profesionales de las ciencias de la salud, desde el pregrado y posgrado hasta la formación continua, con el fin de analizar las experiencias y estimular nuevas corrientes de pensamiento en el campo de la educación médica. Servirá como un foro de innovación en la disciplina de educación médica, con el mayor rigor académico posible.

Índice

1. Cerebelitis post infecciosa en niños caso clínico
(Ipolita Cesibel Marin Zaruma, Rosa Veronica Sumba Portilla, Rodrigo Jose Mendoza Rivas)

06-28

2. Síndrome de Dravet: caso clínico
(Ana Gabriela Romero Loja, María Fernanda Peralta Cárdenas, Rodrigo José Mendoza Rivas)

29-51

3. Polineuropatía crónica inflamatoria desmielinizante: caso clínico
(Maira Alexandra Quisnia Amaguaya, Prissila Banesa Calderón Guaraca, Rodrigo Jose Mendoza Rivas)

52-72

4. Esclerosis tuberosa infantil: caso clínico
(Anahi Yajaira Molina Olmos, Rosa Veronica Sumba Portilla , Rodrigo José Mendoza Rivas)

73-91

5. Enfermedad de Alzheimer: reporte de caso
(Rosa Beatriz Morocho Saquinaula, Rosa Veronica Sumba Portila, Rodrigo José Mendoza Rivas)

92-128

6. Estrategias de manejo de lesiones cariosas con y sin remoción de tejido cariado
(Brigithe Bethzabet Figueroa Ortiz, Ismael Martín Matute Heredia, Manuel Fernando Vizñay Remache, Juan Manuel Jaramillo León, Byron Roberto Morales Bravo)

129-151

7. Estudio de factores asociados a la infertilidad masculina, su relación con la fragmentación del ADN y alteraciones en el espermograma de pacientes que acudieron a una clínica de fertilidad
(Lorena Siavichay Gómez, Pedro Rosendo Chalma, Adriana Nohemí González Cabrera)

152-172

Clasificación actualizada de dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: revisión bibliográfica

Updated classification of maxillary anterior dentition affected by dental erosion: a literature review

- ¹ Daniela Patricia Angamarca Andrade  <https://orcid.org/0009-0000-5679-2244>
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
daniela.angamarca@est.ucacue.edu.ec
- ² Patricio Fernando Sarmiento Criollo  <https://orcid.org/0000-0002-2737-3283>
Docente de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
psarmiento@ucacue.edu.ec
- ³ Byron Roberto Morales Bravo  <https://orcid.org/0000-0001-5709-8473>
Docente de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
bmorales@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/08/2024

Revisado: 15/09/2024

Aceptado: 01/10/2024

Publicado: 05/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3210>

Cítese: Angamarca Andrade, D. P., Sarmiento Criollo, P. F., & Morales Bravo, B. R. (2024). Clasificación actualizada de dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: revisión bibliográfica. Anatomía Digital, 7(4), 6-26.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3210>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Erosión de los dientes, abrasión de los dientes, desgaste de los dientes, clasificación.

Keywords:

Dental erosion, dental abrasion, tooth wear, classification.

Resumen

Introducción. La erosión dental es una patología caracterizada por la pérdida irreversible de la estructura dental debido a ciertos ácidos no bacterianos. Estos ácidos pueden originarse de fuentes internas: como reflujo gastroesofágico, vómitos, entre otros. También se dan por fuentes externas como: consumo de alcohol, bebidas ácidas. Además de tener una relación con el bruxismo puede agravar la erosión dental, la atrición, abrasión, abfracción, múltiples factores combinados, comprometiendo significativamente la salud bucal. **Objetivo.** Considerar la clasificación actualizada de dentición maxilar anterior afectada por erosión dental. **Metodología.** Este estudio se llevó a cabo como una revisión investigativa descriptiva. Se realizaron búsquedas en bases de datos indexadas como PubMed, Scopus, Scielo y Google Academic, empleando palabras clave pertinentes y operadores booleanos, para la gestión de la bibliografía, se utilizó el software Zotero. **Resultados.** Se revisó un total de 43 estudios. Los hallazgos destacaron la eficacia de las clasificaciones Tooth Wear Index (TWI), Sistema BEWE y clasificación ECA para evaluar la erosión dental en la dentición maxilar anterior. Estas clasificaciones proporcionan guías claras y prácticas para el diagnóstico y tratamiento, basadas en la severidad y extensión del desgaste dental, mejorando significativamente la capacidad de los profesionales de la salud dental para abordar esta condición. **Conclusión.** Las clasificaciones Tooth Wear Index (TWI), Sistema BEWE y clasificación ECA son herramientas eficaces, para evaluar la erosión dental. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Rehabilitación oral. **Tipo de estudio:** Artículo Original.

Abstract

Introduction. Dental erosion is a pathology characterized by the irreversible loss of dental structure due to certain non-bacterial acids. These acids may originate from internal sources such as gastroesophageal reflux and vomiting, among others. They can also come from external sources like alcohol consumption and acidic beverages. In addition, there is a relationship with bruxism, which can exacerbate dental erosion, attrition, abrasion, abfraction, and multiple combined

factors, significantly compromising oral health. **Objective.** To consider the updated classification of maxillary anterior dentition affected by dental erosion. **Methodology.** This study was conducted as a descriptive investigative review. Searches were conducted in indexed databases such as PubMed, Scopus, SciELO, and Google Scholar, using relevant keywords and Boolean operators. Zotero software was used for bibliography management. **Results.** A total of forty-three studies were reviewed. The findings highlighted the effectiveness of the Tooth Wear Index (TWI), BEWE System, and ACE classification in evaluating dental erosion in the maxillary anterior dentition. These classifications provide clear and practical guidelines for diagnosis and treatment based on the severity and extent of dental wear, significantly improving the ability of dental health professionals to address this condition. **Conclusion.** TWI, BEWE System, and ACE classification effectively evaluate dental erosion.

1. Introducción

La erosión dental o «corrosión» término correcto desde el punto de vista etimológico; sin embargo, no ha sido ampliamente adoptado en la literatura dental se continúa utilizando el término Erosión. Recomiendo colocar que es la Biocorrosión y explicar en detalle Ácidos Endógenos: fluido crevicular gingival, Gástrico HCL, Biofilm. Ácidos Exógenos: dieta, ocupaciones, factores diversos. Proteólisis: acciones enzimáticas, proteasas (pepsina, tripsina) Electroquímica: efecto piezoeléctrico sobre dentina. Es la pérdida irreversible de tejido dentario debido a la acción de ácidos no bacterianos; este proceso puede originarse internamente, como en el caso del reflujo gastroesofágico, o externamente, a través del consumo frecuente de bebidas ácidas (1). La erosión afecta principalmente a la superficie del esmalte y la dentina de los dientes, siendo los dientes anteriores maxilares particularmente vulnerables debido a su exposición constante (2). La comprensión de las diferentes clasificaciones de la erosión dental es esencial para mejorar el diagnóstico y tratamiento de esta condición (3).

La erosión dental o corrosión es un fenómeno clínico creciente que se caracteriza por la pérdida progresiva de la estructura dental debido a la acción de ácidos no bacterianos (4). Esta condición ha ganado una considerable atención en la literatura odontológica debido a su prevalencia y sus implicaciones clínicas, estéticas y funcionales. La erosión dental

afecta a pacientes de todas las edades y puede tener un impacto significativo en la calidad de vida, comprometiendo la funcionalidad masticatoria y la estética odontológica (5). La dentición maxilar anterior es especialmente vulnerable a la erosión debido a su posición anatómica y la exposición frecuente a factores erosivos tanto intrínsecos como extrínsecos (6).

Los mecanismos de desgaste de la estructura dental implican la desmineralización del esmalte y la dentina debido a la exposición a ácidos provenientes de fuentes dietéticas o del ambiente gástrico (7). El proceso comienza cuando el pH en la superficie de los dientes cae por debajo del nivel crítico, generalmente alrededor de 5.5, lo que resulta en la disolución de los minerales del esmalte; con el tiempo, la exposición repetida a estos ácidos, sin la adecuada neutralización y remineralización proporcionada por la saliva, lleva a una pérdida progresiva de la estructura dentaria (2). Esta desmineralización se ve agravada por factores mecánicos como el cepillado oral inmediatamente después de la exposición ácida, que puede eliminar el esmalte suavizado. La interacción de estos factores químicos y mecánicos explica la naturaleza multifactorial y compleja de la erosión dentaria (3).

Recientemente, se ha prestado mucha atención a la prevención y el tratamiento del deterioro dental. Los factores etiológicos extrínsecos e intrínsecos, como una dieta desequilibrada, un estilo de vida poco saludable y la enfermedad por reflujo gastroesofágico, han resultado en desafíos clínicos orales. Estos factores contribuyen al desgaste erosivo de los dientes, una condición multifactorial caracterizada por la pérdida irreversible de sustancia dental por exposición al ácido no bacteriano (8).

La prevalencia del desgaste de los dientes erosivo, definido como la destrucción químico-mecánica de la estructura dental duro, está aumentando, especialmente en las cohortes más jóvenes. Tanto pacientes como dentistas están tomando mayor conciencia de esta condición, aunque sigue siendo difícil determinar su etiología exacta (9). Por otra parte, los factores químicos pueden ser extrínsecos o intrínsecos como el consumo de alimentos ácidos o la presencia de ácidos estomacales por reflujo y regurgitación, respectivamente (1).

El deterioro dental erosivo es una condición irreversible en la que se pierde la estructura dental duro debido a la disolución química por ácidos de origen extrínseco o intrínseco, sin la intervención de bacterias. Actualmente se reconoce que la erosión dental es una causa importante de pérdida de tejido dentario tanto en niños como en adultos que abarca entre un 5% y 50% (10). Estudios recientes indican que la prevalencia de este tipo de desgaste está en aumento, especialmente entre niños y adolescentes. Una revisión sistemática reveló que la prevalencia global promedio del deterioro dentario erosivo en estas poblaciones es del 30.4%, con un rango que va del 7.2% al 74.0%; tasas de prevalencia similares han sido reportadas en estudios europeos y americanos (11). Un

estudio realizado en adultos de 27 a 56 años de edad realizado en Ecuador reveló una prevalencia de sensibilidad dentaria del 40% (12).

A pesar de la extensa investigación sobre la erosión dental, la clasificación de la dentición maxilar anterior afectada por esta condición sigue siendo un desafío. Las clasificaciones existentes varían considerablemente en términos de criterios y enfoques, lo que dificulta la comparación de estudios y la implementación de estrategias clínicas estandarizadas. Además, algunos sistemas de clasificación no consideran adecuadamente las variaciones en la severidad y el patrón de erosión que pueden presentarse en los dientes anteriores maxilares. Esta falta de uniformidad y precisión en la clasificación limita la capacidad de los profesionales de la salud bucal para diagnosticar y tratar eficazmente la erosión dental en esta región específica.

La necesidad de una clasificación actualizada y detallada de la erosión dental en la dentición maxilar anterior es crucial para mejorar tanto la comprensión científica como la práctica clínica. Una clasificación precisa y estandarizada permitiría a los odontólogos identificar de manera más efectiva los casos de desgaste dental, monitorizar su progresión y evaluar la eficacia de los tratamientos. Además, facilitaría la comunicación entre los profesionales y contribuiría a la elaboración de guías clínicas basadas en evidencia. Esta investigación tiene como objetivo revisar y consolidar la literatura existente para proponer una clasificación actualizada de la erosión dental en los dientes anteriores maxilares, abordando las deficiencias de los sistemas actuales y proporcionando una herramienta útil para la práctica clínica y la investigación futura.

2. Metodología

El presente estudio constituye una revisión bibliográfica narrativa, llevada a cabo mediante la búsqueda y selección de documentos de investigación científica. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos indexadas, incluyendo PubMed, Scopus y Scielo, utilizando palabras clave basadas en el *Medical Subject Headings (MeSH)* relacionadas con la erosión dental y su clasificación, tales como "Tooth Erosion", "Maxillary Anterior Teeth", "Tooth Wear", "Tooth Surface Loss" y "Classification". De igual forma, se utilizaron los operadores booleanos AND y OR para construir los siguientes algoritmos de búsqueda: ((*"Tooth Erosion"* OR *"Dental erosion"*) AND (*"Maxilla"* OR *"Maxillary anterior teeth"* OR *"Tooth Wear"* OR *"Tooth surface loss"*) AND (*"Classification"* OR *"Diagnosis"*)). Asimismo, en español: ((*"Erosión dental"* OR *"Desgaste dental"*) AND (*"Maxilares"* OR *"Dientes anteriores maxilares"* OR *"Pérdida de superficie dental"*) AND (*"Clasificación"* OR *"Diagnóstico"*)); y portugués: ((*"Erosão dentária"* OR *"Desgaste dentário"*) AND (*"Maxilares"* OR *"Dentes anteriores maxilares"* OR *"Perda de superfície dentária"*) AND (*"Classificação"* OR *"Diagnóstico"*)).

Para asegurar la relevancia y calidad de los estudios incluidos en la revisión, se aplicaron los siguientes criterios de elegibilidad:

Criterios de inclusión:

- Artículos científicos originales transversales (descriptivos y analíticos), revisiones bibliográficas narrativas y revisiones sistemáticas.
- Artículos publicados en el período comprendido entre el 01/01/2014 y el 30/04/2024; con excepcionalidad de estudio único fuera de este rango que no presente actualización.
- Artículos redactados en inglés, español y portugués.

Criterios de exclusión:

- Artículos publicados en sitios web sin carácter científico.
- Artículos que no abordaran directamente la clasificación de la erosión dental en la dentición maxilar anterior.
- Fuentes de artículos que no permitieran el acceso al texto completo.
- Estudios de casos.

Esta metodología estructurada permite la selección de literatura relevante y de alta calidad, proporcionando una base sólida para la actualización de la clasificación de la erosión dental en la dentición maxilar anterior.

La selección de artículos se llevó a cabo en varias etapas, comenzando con la lectura de títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente relevantes, seguida de una revisión detallada del texto completo de los artículos seleccionados. La gestión bibliográfica se realizó utilizando el software Zotero. Esta metodología asegura una recopilación exhaustiva y rigurosa de la literatura existente sobre la clasificación de la erosión dental en la dentición maxilar anterior, proporcionando una base sólida para la síntesis de resultados y la formulación de conclusiones basadas en la evidencia. En el Anexo 1 se presenta la tabla resumen de los artículos revisados y seleccionados.

3. Resultados

Para esta revisión se estableció un registro de base de datos que incluyó 71 artículos de PubMed, 4 de Scielo, 1 de Cochrane Library y 6 de Google Academic, totalizando 82 estudios. Se realizó un primer cribado que mantuvo los 82 artículos iniciales; luego, se eliminó la bibliografía duplicada, quedando 78 artículos. Tras verificar todos los registros, se excluyeron 27 estudios que no cumplieron con los criterios de selección, resultando en 51 artículos para revisión y, de estos, 43 fueron adecuados para esta revisión de literatura. En la Figura 1 se presenta el diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección de estudios:

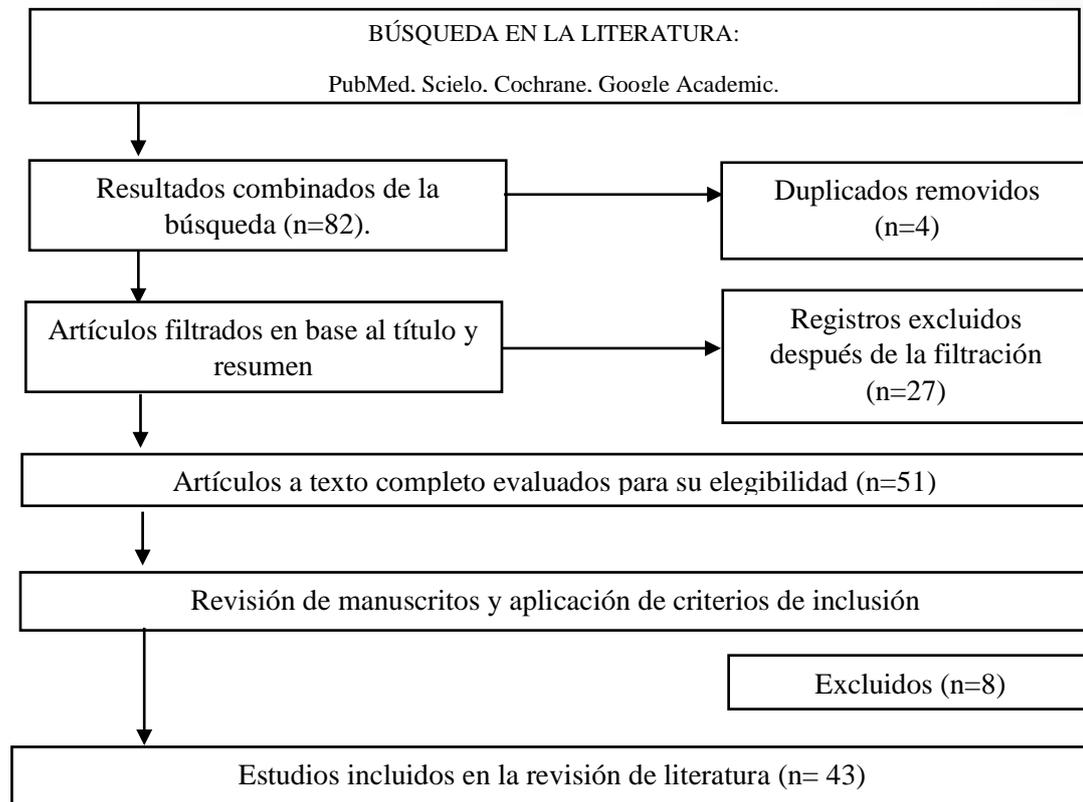


Figura 2. *Flujograma de la búsqueda y selección de estudios*

Erosión dental

La erosión dental es la pérdida química de sustancia dentaria mineralizada causada por la exposición a ácidos no derivados de bacterias orales (13). La pérdida de superficie de los dientes es una patología cada vez más común y destructiva que carece de criterios rigurosos para evaluar la gravedad de la enfermedad y las necesidades de tratamiento, a pesar de que se han realizado numerosos intentos para desarrollar índices de desgaste y sistemas de clasificación (14).

Factores relacionados con la presencia de erosión dental

La erosión dental es un proceso patológico multifactorial que resulta de la interacción de diversos factores intrínsecos y extrínsecos. Entre los factores intrínsecos, la exposición al ácido gástrico debido a condiciones como el reflujo gastroesofágico y los trastornos alimentarios, por ejemplo, la bulimia, juega un papel significativo. Estos ácidos, al entrar en contacto con los dientes, pueden desmineralizar el esmalte y la dentina, provocando una pérdida progresiva de la estructura dentaria. Además, la disminución de la producción de saliva, una condición común en pacientes con xerostomía, reduce la capacidad de amortiguación del pH en la cavidad bucal, exacerbando el riesgo de erosión dental. La

saliva no solo ayuda a neutralizar los ácidos sino que también proporciona minerales esenciales para la remineralización del esmalte dentario (15).

Por otro lado, los factores extrínsecos incluyen la dieta y el estilo de vida. El consumo frecuente de alimentos y bebidas ácidas, como frutas cítricas, jugos, bebidas carbonatadas y vinos, está estrechamente asociado con un mayor riesgo de erosión dental (16). Las prácticas dietéticas modernas, que a menudo implican la ingesta de alimentos ácidos entre comidas, prolongan la exposición de los dientes a ambientes ácidos, lo que aumenta la susceptibilidad a la erosión. Además, ciertos hábitos, como la ingesta habitual de bebidas ácidas antes de acostarse o el uso excesivo de enjuagues bucales ácidos, también pueden contribuir al problema (17). Por otra parte, el cepillado bucal fuerte puede agravar el desgaste dentario al eliminar el esmalte suavizado por ácidos, acelerando la pérdida de estructura dentaria y exponiendo la dentina subyacente (18). El conocimiento y la modificación de estos factores de riesgo son esenciales para la prevención y el manejo efectivo de la erosión dental, destacando la importancia de una educación adecuada del paciente y la implementación de estrategias preventivas por parte de los profesionales de la salud bucal (19, 20).

El bruxismo, caracterizado por el rechinar o apretamiento involuntario de los dientes, es otro factor que puede exacerbar la erosión dental. Este hábito parafuncional puede intensificar el desgaste dental al combinarse con la erosión, particularmente en presencia de superficies dentales previamente desmineralizadas por la acción de ácidos. Durante los episodios de bruxismo, la fricción y la presión excesiva ejercidas sobre los dientes pueden llevar a una pérdida adicional de esmalte y dentina, acelerando el deterioro dentario. Además, el estrés y la ansiedad, que son factores contribuyentes al bruxismo, pueden disminuir la producción salival, reduciendo así la capacidad protectora de la saliva y agravando la vulnerabilidad de los dientes a la erosión. Por lo tanto, la identificación y el manejo del bruxismo son esenciales en el tratamiento integral de la erosión dental, requiriendo un enfoque multidisciplinario que aborde tanto los aspectos físicos como psicológicos del paciente (21, 22).

Impacto del desgaste dental en la calidad de vida

El desgaste dental tiene un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes, afectando no solo la funcionalidad masticatoria, sino también la estética bucal y, en consecuencia, la autoestima (5). La pérdida de estructura dentaria debido a la erosión puede llevar a una disminución en la eficiencia masticatoria, lo que dificulta la ingesta de alimentos y puede resultar en problemas nutricionales (23). Además, la hipersensibilidad dentaria, un síntoma común asociado con la erosión, puede causar dolor y malestar, afectando la capacidad del paciente para disfrutar de comidas y bebidas, y en casos severos, interferir con las actividades diarias (24).

Desde una perspectiva estética, el desgaste de la dentadura en los dientes maxilares anteriores puede ser particularmente preocupante debido a su prominencia en la sonrisa y la expresión facial (25). Los cambios en la apariencia dentaria, como el acortamiento de los dientes, la pérdida de translucidez y la aparición de bordes irregulares, pueden tener un efecto negativo en la percepción de la propia imagen; esto puede llevar a una reducción en la confianza y la autoestima, afectando las interacciones sociales y la salud mental del individuo (26, 27). La preocupación constante por el aspecto de los dientes y el dolor asociado pueden contribuir al estrés y la ansiedad, demostrando que el impacto del desgaste dentario se extiende más allá de la salud oral y afecta integralmente la calidad de vida del paciente (28).

Tratamiento del desgaste dental

En el tratamiento del desgaste dental, las prótesis parciales removibles pueden reemplazar dientes que se han perdido por completo o como sobredentaduras cuando los dientes están muy desgastados. Además, las restauraciones adhesivas, como las carillas y las coronas, son opciones comunes para restaurar la función y la estética de los dientes afectados. Estas restauraciones no solo protegen la estructura dentaria restante, sino que también mejoran la apariencia de la sonrisa del paciente. Es esencial abordar los factores subyacentes que causan el desgaste dental, como la dieta y los hábitos de higiene oral, para prevenir la progresión del daño y garantizar la durabilidad de las soluciones restauradoras implementadas (29).

Clasificaciones

La clasificación del desgaste dental es una herramienta fundamental para el diagnóstico, tratamiento y monitoreo efectivo de esta condición. Varias clasificaciones han sido desarrolladas para evaluar la severidad y la extensión del desgaste de los dientes, cada una con su enfoque específico y criterios particulares (30).

Para evaluar la erosión dental en la dentición maxilar anterior, se han desarrollado varias clasificaciones que permiten una evaluación precisa y sistemática. Una de las clasificaciones más ampliamente utilizadas es la Clasificación de Smith & Knight (*Tooth Wear Index, TWI*), creada en 1984 en Estados Unidos y que evalúa el desgaste dental en todas las superficies del diente mediante una escala de 0 a 4. En esta escala, 0 indica ausencia de desgaste y 4 indica desgaste severo que afecta el tejido pulpar. Esta clasificación es útil para identificar la severidad de la erosión dental en los incisivos y caninos maxilares, proporcionando una guía clara para el diagnóstico y tratamiento (31–33).

Otra clasificación específica para la erosión dental es la Clasificación de Lussi, creada por Lussi en 2006 en Suiza, la cual se centra en la severidad y ubicación del desgaste

dentario. Utiliza una escala de 0 a 3, donde 0 representa la ausencia de erosión y 3 indica erosión severa con exposición de dentina. Esta clasificación es especialmente relevante para la dentición maxilar anterior debido a la exposición frecuente de estas superficies a factores erosivos. La Clasificación de Eccles, propuesta por Eccles en 1979 en el Reino Unido, también ofrece un enfoque detallado al evaluar la localización del desgaste (cervical, facial, oclusal) y la extensión del daño, lo que permite identificar áreas específicas afectadas por la erosión en los dientes anteriores maxilares (34).

El Sistema BEWE (Basic Erosive Wear Examination), desarrollado por Bartlett en 2008 en el Reino Unido, es otro método importante que evalúa el desgaste erosivo en una escala de 0 a 3 para cada sextante de la boca, incluyendo el sextante anterosuperior que comprende la dentición maxilar anterior. Un puntaje total se utiliza para determinar la severidad general de la erosión y guiar las recomendaciones de tratamiento. Esta clasificación es práctica y fácil de aplicar en la práctica clínica diaria. Cada diente en un sextante recibe una puntuación basada en la gravedad de la erosión, y estas puntuaciones se suman para obtener un puntaje total por sextante. Un puntaje acumulativo mayor indica una erosión más severa, lo que ayuda a los dentistas a decidir el mejor enfoque para la gestión y el tratamiento. La simplicidad y la objetividad del sistema BEWE lo hacen ideal para una amplia adopción, permitiendo una comunicación clara entre los profesionales de la salud dental y facilitando estudios comparativos y longitudinales sobre la erosión dental. Además, este sistema promueve la identificación temprana y la intervención oportuna, cruciales para prevenir el progreso de la erosión y preservar la integridad estomatológica (35 - 37).

Tabla 1. Índice de erosión dental BEWE

Índice	Características
0	Sin desgaste dental erosivo.
1	Pérdida inicial de textura superficial.
2	Defecto distintivo, pérdida de tejido duro <50% del área de superficie.
3	Pérdida de tejido duro ≥50% de la superficie
	* en las puntuaciones 2 y 3 la dentina a menudo está afectada
Índice acumulado	Índice BEWE acumulado: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0-2: sin riesgo ▪ 3-8: riesgo bajo ▪ 9-13: riesgo medio ▪ 14 y más: riesgo alto.

Fuente: Raja et al. (34) y Przybyszewska-Pardak et al. (37)

El Sistema de Evaluación del Desgaste Dental (Tooth Wear Evaluation System, TWES) desarrollado por un consenso de investigadores en 2013 en el Reino Unido, es una herramienta innovadora diseñada para evaluar y cuantificar el desgaste de los dientes de manera precisa y sistemática. TWES proporciona una evaluación detallada del desgaste

dentario en diferentes superficies y áreas de la dentición, utilizando una combinación de métodos clínicos y tecnológicos avanzados, entre los cuales se incluyen:

- Exámenes Visuales: Evaluación directa de la superficie dentaria para identificar signos de desgaste.
- Palpación: Uso de instrumentos para detectar irregularidades en la superficie del diente.

Entre los métodos tecnológicos se incluyen:

- Fotografías Digitales: captura de imágenes detalladas de los dientes para el análisis y comparación a lo largo del tiempo.
- Escaneo Láser 3D: creación de modelos tridimensionales de los dientes para medir con precisión la pérdida de volumen dentario.
- Tomografía Computarizada (CT): uso de imágenes de alta resolución para evaluar la estructura interna del diente y detectar la extensión del desgaste.

Este sistema no solo permite la identificación de la severidad del desgaste, sino que también facilita la monitorización de su progresión a lo largo del tiempo. Además, TWES incorpora criterios específicos para diferenciar entre los diversos tipos de desgaste de los dientes, como la erosión, la abrasión y la abfracción, permitiendo así un diagnóstico más preciso y un plan de tratamiento personalizado para cada paciente. La implementación de TWES en la práctica clínica diaria puede mejorar significativamente la capacidad de los profesionales de la salud bucal para abordar el desgaste dentario de manera efectiva, promoviendo intervenciones preventivas y terapéuticas más adecuadas (38, 39).

Tabla 2. Índice de erosión dental TWES

Superficie	Puntuación	Descripción
Facial	0	No hay erosión. Superficie con una apariencia suave y vidriada y ausencia de crestas de desarrollo.
	1	Pérdida del esmalte superficial. Esmalte intacto encontrado cervical a la erosión y concavidad en el esmalte cuya amplitud excede su profundidad. Bordes ondulados de las lesiones son posibles. La dentina no está involucrada.
	2	Involucro de la dentina en menos de la mitad del área afectada de la superficie dental.
	3	Involucro de la dentina en más de la mitad del área afectada de la superficie dental.

Tabla 2. Índice de erosión dental TWES (continuación)

Superficie	Puntuación	Descripción
Oclusal/Lingual	0	No hay erosión. Superficie con una apariencia suave y vidriada y ausencia de crestas de desarrollo.
	1	Erosión ligera. Cúspides redondeadas, bordes de restauraciones que sobresalen por encima del nivel de la superficie dental adyacente, surcos en aspectos oclusales. Pérdida del esmalte superficial. La dentina no está involucrada.
	2	Erosión severa, signos más pronunciados que en el grado 1. La dentina está involucrada.

Fuente: Wetselaar (40)

La clasificación ECA (Evaluación Clínica Anterior) se basa en parámetros clave como la exposición de la dentina en las áreas de contacto dental palatino, las alteraciones en los bordes incisales y la pérdida de vitalidad pulpar. Esta evaluación es compleja debido a la subjetividad de los métodos de valoración y la presencia de cofactores de desgaste como hábitos parafuncionales, hiposalivación y técnicas de cepillado inapropiadas. La clasificación ECA proporciona una guía sistemática y lógica para los clínicos, agrupando a los pacientes en seis clases y sugiriendo un plan de tratamiento específico para cada clase, según la tabla que se presenta a continuación (41).

Tabla 3. Clasificación ECA de la erosión dental

Clase	Descripción
ECA I	Cíngulo aplanado sin exposición de la dentina.
ECA II	Exposición de la dentina en la cara palatina (áreas de contacto), sin lesión en los bordes incisales.
ECA III	Exposición clara de la dentina en la cara palatina, lesión de la longitud del borde incisal (≤ 2 mm).
ECA IV	Exposición amplia de la dentina en la cara palatina, pérdida de la longitud incisal del diente (> 2 mm), conservación del esmalte vestibular.
ECA V	Exposición amplia de la dentina en la cara palatina, pérdida de la longitud incisal del diente (> 2 mm), reducción clara/pérdida del esmalte vestibular.
ECA VI	Pérdida avanzada de estructura dental que da lugar a necrosis pulpar.

Fuente: Vailati & Belser (41)

Por otra parte, se han desarrollado métodos cuantitativos sobre modelos dentales tridimensionales (3D) que se consideran ventajosos por su objetividad y precisión al estimar la altura del diente o la pérdida de volumen. Estos modelos 3D ofrecen una evaluación más precisa de la erosión dental en los dientes maxilares anteriores, proporcionando datos detallados que superan las limitaciones de los métodos tradicionales de evaluación visual. Sin embargo, la utilización de tales métodos in vivo o ex vivo suele ser complicada y requiere mucho tiempo, además de la necesidad de contar

con experiencia y equipo especializado, lo que los hace poco factibles para una aplicación clínica regular o incluso para fines de investigación sin los recursos adecuados. Hasta donde se sabe, solo un estudio ha utilizado una técnica validada para medir el desgaste del esmalte oclusal en 3D en un entorno clínico, destacando la innovación y el potencial de estos modelos para mejorar el diagnóstico y el tratamiento de la erosión dental (42).

Muy recientemente, se ha desarrollado una técnica que mide los cambios en la intensidad de la reflexión en las superficies del esmalte mediante un dispositivo óptico llamado Reflectómetro (SRI). Este método ha sido validado y mostró resultados prometedores tanto en mediciones en laboratorio como en superficies naturales. Además, se ha creado una versión más pequeña del dispositivo, del tamaño de un bolígrafo, que puede utilizarse directamente sobre las superficies de los dientes en la cavidad bucal. Para investigar el rendimiento clínico del SRI, se realizó una validación comparándolo con el Examen Básico de Desgaste Erosivo (BEWE) *in vitro* en dientes extraídos. El reflectómetro diagnosticó correctamente el desgaste dental erosivo, con una sensibilidad de al menos 64%, y mostró mejor precisión para lesiones avanzadas ($BEWE \geq 2$) que para casos más leves ($BEWE = 1$). La especificidad fue alta, alcanzando al menos 84%. Sin embargo, los autores enfatizan que el reflectómetro no mide la cantidad de tejido duro ya perdido por el desgaste erosivo, por lo que no sustituirá el diagnóstico clínico. Es crucial desarrollar métodos que puedan cuantificar la pérdida real de minerales en la boca debido al desgaste erosivo, ya que el SRI, aunque confiable para identificar el desgaste, no proporciona información sobre la cantidad de esmalte perdido (43).

4. Discusión

En el presente trabajo de investigación, se han identificado y evaluado las clasificaciones más relevantes para la erosión dental en la dentición maxilar anterior, lo cual fundamenta la discusión en esta sección. Los hallazgos indican que la clasificación *Tooth Wear Index (TWI)* de Smith & Knight es una de las más utilizadas debido a su simplicidad y aplicabilidad en la práctica clínica. Esta clasificación ofrece una escala de 0 a 4 para evaluar el desgaste dentífcico en todas las superficies del diente, permitiendo a los odontólogos identificar rápidamente la severidad del desgaste y planificar intervenciones apropiadas (31- 33).

El sistema *BEWE (Basic Erosive Wear Examination)* es otra clasificación destacada que evalúa el desgaste erosivo en una escala de 0 a 3 para cada sextante de la boca, incluyendo el sextante anterosuperior. Este sistema es práctico y fácil de aplicar, facilitando la determinación de la severidad general de la erosión y orientando las recomendaciones de tratamiento. La utilidad del BEWE ha sido respaldada por múltiples estudios, destacando su aplicabilidad tanto en la práctica clínica como en la investigación (35 - 37).

Además, la clasificación ECA (Evaluación Clínica Anterior) proporciona una guía específica y detallada para evaluar la erosión dental en los dientes maxilares anteriores. Basada en parámetros clave como la exposición de la dentina, las alteraciones en los bordes incisales y la vitalidad pulpar, esta clasificación agrupa a los pacientes en seis clases distintas y sugiere planes de tratamiento específicos para cada una. La clasificación ECA es esencial para una evaluación precisa y rápida en la práctica clínica diaria, permitiendo a los profesionales de la salud dental tomar decisiones informadas y proporcionar cuidados personalizados a sus pacientes (41, 42).

Entre las clasificaciones analizadas, la Clasificación de Lussi destaca por su enfoque en la severidad y ubicación del desgaste dentario. Utiliza una escala de 0 a 3, donde 0 representa la ausencia de erosión y 3 indica erosión severa con exposición de dentina. Lussi han demostrado que esta clasificación es especialmente relevante para la dentición maxilar anterior debido a la frecuente exposición de estas superficies a factores erosivos. De acuerdo con Raja et al. (34) y Stenhagen et al. (43), la Clasificación de Lussi ha sido ampliamente apoyada por la comunidad científica debido a su precisión y utilidad clínica.

En otras palabras, la implementación de estas herramientas de clasificación puede mejorar significativamente el diagnóstico y manejo de la erosión dental, especialmente en áreas críticas como la dentición maxilar anterior. La adopción de sistemas como el TWI, BEWE, y ECA en la práctica clínica diaria permite a los odontólogos ofrecer un tratamiento más efectivo y personalizado, lo que subraya la necesidad de utilizar herramientas de clasificación basadas en la evidencia para abordar esta condición multifactorial.

5. Conclusiones

- El presente estudio ha permitido identificar, evaluar y dar a conocer las clasificaciones más relevantes para la erosión dental en la dentición maxilar anterior, subrayando la importancia de herramientas de diagnóstico precisas y sistemáticas. Se destacó el uso del Tooth Wear Index (TWI) de Smith & Knight, que ofrece una escala de fácil aplicación en la práctica clínica para determinar la severidad del desgaste dentario. Así mismo, el Sistema BEWE (Basic Erosive Wear Examination) que fue creado por Bartlett y participantes en Reino Unido, fue identificado como una herramienta práctica y efectiva para evaluar el desgaste dental en diferentes sextantes de la boca, incluyendo la dentición maxilar anterior, facilitando la determinación de la severidad general de la erosión y guiando las recomendaciones de tratamiento. La clasificación ECA (Evaluación Clínica Anterior) se mostró como una herramienta específica y detallada para evaluar la erosión dental en los dientes maxilares anteriores, basándose en parámetros clave como la exposición de la dentina, las alteraciones en los bordes incisales y la vitalidad pulpar, proporcionando una guía clara para la selección del tratamiento

y la evaluación del pronóstico. Estas clasificaciones, al ser implementadas en la práctica clínica diaria, mejoran significativamente la capacidad de los profesionales de la salud oral para diagnosticar y manejar efectivamente la erosión dental, especialmente en áreas críticas como la dentición maxilar anterior, y subrayan la necesidad de un enfoque sistemático y basado en evidencia para abordar esta condición multifactorial. En conclusión, la adopción de estas herramientas de clasificación puede conducir a mejores resultados clínicos y a una mayor personalización del cuidado oral, contribuyendo a la prevención y tratamiento eficaz de la erosión dental.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

El artículo se realizó por los autores ya antes mencionados

Daniela Angamarca: busco lo que es la bibliografía, lo estructuro y lo redacto

Patricio Sarmiento: se encargó de plantear el tema y aportar con parte de redacción.

Byron Morales: se encargó de la revisión y corrección de ciertos puntos que no estaban bien redactados

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Campos Eto H, Miranda F, Rios D, Marques Honório H, Janson G, Massaro C. Erosive Tooth wear in subjects with normal occlusion: a pioneering longitudinal study up to the age of 60. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 12(19:6318):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm12196318>
2. Dioguardi M, Polverari D, Spirito F, Iacovelli G, Sovereto D, Laneve E. Introspection of the etiopathological mechanisms underlying noncarious cervical lesions: analysis of the different theories and their impact on the mineralized structures of the tooth. *International Journal of Dentistry* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 2023(8838314):1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2023%2F8838314>

3. Tvilde BN, Virtanen JI, Bletsa A, Graue AM, Skaare AB, Skeie MS. Dental erosive wear in primary teeth among fiveyear-olds – Bergen, Norway. *Acta Odontológica Scandinavica* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 79(3):167-73. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1791357>
4. Schmidt J, Huang B. Awareness and knowledge of dental erosion and its association with beverage consumption: a multidisciplinary survey. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 [citado 15 agosto 2024]; 22(35): 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02065-w>
5. Mehta SB, Loomans BAC, van Sambeek RMF, Pereira-Cenci T, O’Toole S. Managing tooth wear with respect to quality of life: an evidence-based decision on when to intervene. *British Dental Journal* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 234(6): 455-458. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5620-4>
6. Simangwa LD, Johansson AK, Johansson A, Minja IK, Åström AN. Oral impacts on daily performances and its socio-demographic and clinical distribution: a cross-sectional study of adolescents living in Maasai population areas, Tanzania. *Health and Quality of Life Outcomes* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 18(181): 1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12955-020-01444-7>
7. Rowińska I, Szyperska-Ślaska A, Zariczny P, Paślawski R, Kramkowski K, Kowalczyk P. The influence of diet on oxidative stress and inflammation induced by bacterial biofilms in the human oral cavity. *Materials* [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 14(6:1444): 1-33. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma14061444>
8. Villavicencio-Espinoza CA, Giacomini MC, Narimatsu MH, Magalhães AC, Atta MT, Wang L. Adapted three-step restorative technique: recovering dental substrate compromised by complex erosive wear in a young patient. *Operative Dentistry* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 45(5): 457-466. Disponible en: <https://doi.org/10.2341/18-204-S>
9. O’Toole S, Marro F, Loomans BAC, Mehta SB. Monitoring of erosive tooth wear: what to use and when to use it. *British Dental Journal* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 234(6):463-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5623-1>
10. Jacob S, Babu A, Sasidharan Latha S, Vivekanandan Glorine SJ, Surendran L, Gopinathan AS. Independent variables of dental erosion among tertiary care hospital patients of a developing country. *Journal of International Society of*

- Preventive & Community Dentistry [Internet]. 2019 [citado 15 agosto 2024]; 9(6): 612-618. Disponible en: https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_340_18
11. Methuen M, Kangasmaa H, Alaraudanjoki VK, Suominen AL, Anttonen V, Vähänikkilä H. Prevalence of erosive tooth wear and associated dietary factors among a group of finnish adolescents. Caries Research [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 56(5-6): 477-487. Disponible en: <https://doi.org/10.1159/000527305>
 12. Orellana-Cedeño SH, Rodríguez-Cuesta AV, Armijos-Moreta JF, Gavilánez-Villamarín SM. Erosión dental e hipersensibilidad en adultos, consultorio dental “Neodental”.Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río . 2023 [citado 15 agosto 2024]; 27(S1:e6051): 1-9 Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6051>
 13. Mortensen D, Mulic A, Pallesen U, Twetman S. Awareness, knowledge and treatment decisions for erosive tooth wear: a case-based questionnaire among Danish dentists. Clinical and Experimental Dental Research [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 7(1): 56-62. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/cre2.339>
 14. Deeban Y, Moharamzadeh K, Abuzayeda M, Martin N. Development of a clinically relevant index for tooth wear treatment needs. Dentistry Journal [Internet]. 2022 [citado 15 agosto 2024]; 10(5:80): 1-14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9139567/>
 15. Evaristo-Chiyong T, Delgadillo-Avila J, Chacón-Uscamaita P, Gómez-Meza D, Cáceres-Gutiérrez L, Campodónico-Reátegui C. Factors related to the presence of dental erosion and abrasion in Peruvian adults. Journal of Oral Research [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 10(4): 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.17126/joralres.2021.050>
 16. Sato T, Fukuzawa Y, Kawakami S, Suzuki M, Tanaka Y, Terayama H. The onset of dental erosion caused by food and drinks and the preventive effect of alkaline ionized water. Nutrients [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 13(10:3440): 1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu13103440>
 17. Chan AS, Tran TTK, Hsu YH, Liu SYS, Kroon J. A systematic review of dietary acids and habits on dental erosion in adolescents. International Journal of Pediatric Dentistry [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 30(6): 713-733. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/ipd.12643>

18. Silva Souza C de M, Sakae LO, Acatauassú Carneiro PM, Antunes Esteves R, Scaramucci T. Interplay between different manual toothbrushes and brushing loads on erosive tooth wear. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 105(103577). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2020.103577>
19. Campus G, Niu JY, Sezer B, Yu OY. Prevention and management of dental erosion and decay. *BMC Oral Health* [Internet]. 2024 [citado 15 agosto 2024]; 24(468): 1-3. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04257-y>
20. Santos Rojas MI, Alarcon Barcia AN, Gruezo Montesdeoca KL. Hábitos alimentarios y su relación con la erosión dental: una revisión sistemática. *Revista San Gregorio* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 1(55): 181-201. Disponible en: <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i55.2463>
21. Ashley M, Leven AJ. Tooth wear - where are we now? *British Dental Journal* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 234(6): 357-358. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41415-023-5678-z>
22. Al-Ani Z. Tooth wear: intrinsic and extrinsic mechanical factors. *Dental Update* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 50(10): 826-832. Disponible en: <https://doi.org/10.12968/denu.2023.50.10.826>
23. Kanaan M, Brabant A, Eckert GJ, Hara AT, Carvalho JC. Tooth wear and oral-health-related quality of life in dentate adults. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2022 [citado 15 agosto 2024]; 125(104269). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104269>
24. Blaizot A, Offner D, Trohel G, Bertaud V, Bou C, Catteau C, et al. Prevalence of sensitive teeth and associated factors: a multicenter, cross-sectional questionnaire survey in France. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 20(234): 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01216-1>
25. Huong CTQ, Anh TH, Hai TD. Anterior teeth esthetics in prosthodontics and restorative dentistry. *Journal of International Dental and Medical Research* [Internet]. 2024 [citado 15 agosto 2024]; 17(1): 407-413. Disponible en: http://www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2024/03/64-D23_2935_Chui_Thi_Quynh_Huong_Vietnam-Rev.pdf
26. Ye Z, Jiang J, Yang L, Xu T, Lin Y, Luo F. Research progress and clinical application of all-ceramic micro-veneer. *Materials* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 16(8:2957): 1-16. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ma16082957>

27. Melo M, Ata-Ali F, Huertas J, Cobo T, Shibli JA, Galindo-Moreno P. Revisiting the maxillary teeth in 384 subjects reveals a deviation from the classical aesthetic dimensions. *Scientific Reports* [Internet]. 2019 [citado 15 agosto 2024]; 9(730): 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-36770-w>
28. Martínez-Hernández MM, González-Alamilla R, Gutiérrez-Sánchez JE, Cuevas-Suárez CE, Monjarás-Ávila CU, Monjarás-Ávila AJ. Self-report of the perception of stress and signs of bruxism generated during the pandemic in students of the health area. *Odovtos - International Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2022 [citado 15 agosto 2024]; 24(3): 200-212. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odovtos/ijd-2022/ijd223t.pdf>
29. Hackett S, Newton R, Ali R. Rehabilitating a severely worn dentition with removable prosthodontics. *British Dental Journal* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 234(6):413-21. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5583-5>
30. Wetselaar P, Lobbezoo F, de Vries R, Mehta SB, Opdam NJM, Loomans BAC. Developing diagnostic criteria for tooth wear, a preliminary beta version based on expert opinion, and a narrative literature review. *Journal of Oral Rehabilitation* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 50(10): 1030-1042. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/joor.13499>
31. Peraza-Gutiérrez L, Gutiérrez-Martorell ST. Características clínico etiológicas y terapéuticas en dientes con lesiones cervicales no cariosas e indicadores epidemiológicos. *Revista Médica Electrónica de Ciego de Ávila* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 26(3:e1215): 1-23. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/mediciego/mdc-2020/mdc203p.pdf>
32. De Melo Belila N, Martins RJ, Ísper Garbin AJ, Saliba Moimaz SA, Hernández Chaves Neto A, Saliba Garbin CA. Analysis of oral health and salivary biochemical parameters of women with anorexia and bulimia nervosa. *Research, Society and Development* [Internet]. 2021 [citado 15 agosto 2024]; 10(3): 1-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.12971>
33. Ramesh N, O'Toole S, Bernabé E. Agreement between two common tooth wear indices: guidance on indications for use. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2022 [citado 15 agosto 2024]; 122(104126): 1-4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104126>
34. Raja HZ, Saleem MN, Manzoor U, Mumtaz M, Ehsan S, Mariya M. Frequency of dental erosion among undergraduate dental students of Pakistan. *International Journal of Dentistry and Oral Science (IJDOS)* [Internet]. 2021 [citado 15 agosto

- 2024]; 8(11): 4983-4986. Disponible en:
<https://zenodo.org/record/5825720/files/IJDOS-2377-8075-08-11017.pdf>
35. Aránguiz V, Lara JS, Marró ML, O'Toole S, Ramírez V, Bartlett D. Recommendations and guidelines for dentists using the basic erosive wear examination index (BEWE). *British Dental Journal* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 228(3): 153-157. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-1246-y>
36. Wohlrab T, Flechtenmacher S, Krisam J, Saure D, Wolff D, Frese C. Diagnostic value of the basic erosive wear examination for the assessment of dental erosion on patients, dental photographs, and dental casts. *Operative Dentistry* [Internet]. 2019 [citado 15 agosto 2024]; 44(6): E279-288. Disponible en: <https://doi.org/10.2341/18-127-C>
37. Przybyszewska-Pardak S, Groch M, Loster JE, Wiczorek A. Assessment of dental condition in young Polish adults using the BEWE index. *Family Medicine & Primary Care Review* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 22(4): 307-311. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/fmPCR.2020.98256>
38. Wetselaar P, Wetselaar-Glas MJM, Katzer LD, Ahlers MO. Diagnosing tooth wear, a new taxonomy based on the revised version of the Tooth Wear Evaluation System (TWES 2.0). *Journal of Oral Rehabilitation* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 47(6): 703-712. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/joor.12972>
39. Ferrando Cascales Á, Sauro S, Hirata R, Astudillo-Rubio D, Ferrando Cascales R, Agustín-Panadero R. Total rehabilitation using adhesive dental restorations in patients with severe tooth wear: a 5-year retrospective case series study. *Journal of Clinical Medicine* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 12(16):5222. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm12165222>
40. Wetselaar P. Monitoring tooth wear. *Dental Update* [Internet]. 2023 [citado 15 agosto 2024]; 50(10): 891-896. Disponible en: <https://doi.org/10.12968/denu.2023.50.10.891>
41. Vailati F, Belser UC. Clasificación y tratamiento de la dentición maxilar anterior afectada por erosión dental: clasificación de la erosión clínica anterior. *Revista Internacional de Odontología Restauradora y Periodoncia* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 14(6): 558-567. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-internacional-odontologia-restauradora-periodoncia-314-articulo-clasificacion-tratamiento-denticion-maxilar-anterior-X1137663510037374>

42. Gkantidis N, Dritsas K, Ren Y, Halazonetis D, Katsaros C. An accurate and efficient method for occlusal tooth wear assessment using 3D digital dental models. *Scientific Reports* [Internet]. 2020 [citado 15 agosto 2024]; 10(10103): 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41598-020-66534-4>
43. Stenhagen KR, Holme B, Tveit AB, Lussi A, Carvalho TS. Analytical strategies for clinical studies on dental erosive wear. *BMC Oral Health* [Internet]. 2019 [citado 15 agosto 2024] 19(167): 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0834-1>

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



Uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico. Revisión de la literatura

Use of vibration devices for accelerating orthodontic tooth movement. A literature review

- ¹ Adriana Carolina Apolo Naranjo  <https://orcid.org/0009-0002-1837-5268>
Estudiante de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
caritoacapolo123@gmail.com
- ² María Isabel Cabrera Padrón  <https://orcid.org/0000-0002-4086-6082>
Docente de la carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
mcabrera@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/08/2024

Revisado: 16/09/2024

Aceptado: 01/10/2024

Publicado: 05/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3211>

Cítese: Apolo Naranjo, A. C., & Cabrera Padrón, M. I. (2024). Uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico. Revisión de la literatura. *Anatomía Digital*, 7(4), 27-46. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3211>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

aceleración,
ortodoncia,
movimiento dental,
técnicas de
movimiento
ortodóntico,
vibración

Resumen

Introducción: Ante la preocupación por la duración prolongada del tratamiento ortodóntico se han desarrollado diversos métodos para reducir este tiempo y proporcionar mayor confort, bienestar y seguridad tanto al paciente como al operador. Existen varias modalidades para acelerar el desplazamiento dental, tales como técnicas quirúrgicas, biológicas y físicas; sin embargo, los enfoques quirúrgicos y biológicos representan métodos muy invasivos y, por tanto, son menos preferidos por los pacientes. Entre los métodos físicos se encuentran los dispositivos de vibración, mismos que han sido ampliamente aceptados debido a su facilidad de uso y comodidad. Estos aparatos generan micro pulsos para aplicar fuerzas cíclicas controladas y puede operar a frecuencias iguales o superiores a 90 Hz denominándose de alta frecuencia, mientras que aquellos que operan a frecuencias iguales o inferiores a 45 Hz se clasifican como de baja frecuencia.

Objetivo. Revisar mediante la literatura si el uso de los dispositivos de vibración genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico. **Metodología.** Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos, que incluyeron Pubmed, Cochrane y Google Académico donde se recaudó información de 21 artículos, relacionados con el uso de dispositivos de vibración en ortodoncia, independientemente del tipo de aparato que se use durante el tratamiento. **Resultados.** La evidencia proporcionada por los 14 artículos muestra resultados variados, donde 5 de ellos reportan un aumento significativo en la tasa de aceleración del desplazamiento de las piezas dentarias mediante el uso de dispositivos de vibración y los 9 artículos restantes muestran que los dispositivos de vibración influyen en el movimiento dental pero la aceleración obtenida no es estadísticamente significativa. **Conclusión.** Los dispositivos de vibración pueden influir en el movimiento dental; no obstante, la tasa de aceleración lograda mediante su uso no es considerablemente significativa. Sin embargo, esto constituye un punto de partida valioso para futuras investigaciones. **Área de estudio general:** Odontología **Área de estudio específica:** Ortodoncia **Tipo de estudio:** Revisión Bibliográfica

Keywords:

acceleration,
orthodontics,
orthodontic
movement
techniques, tooth
movement,
vibration

Abstract

Introduction. Due to concerns about the prolonged duration of orthodontic treatment, various methods have been developed to reduce this time and provide greater comfort, well-being, and safety for both the patient and the operator. There are several modalities for accelerating tooth movement, such as surgical, biological, and physical techniques; however, surgical and biological approaches represent very invasive methods and are, therefore, less preferred by patients. Among the physical methods, vibration devices are widely accepted for their ease of use and convenience. These devices generate micropulses to apply controlled cyclic forces and can operate at frequencies equal to or higher than 90 Hz, referred to as high frequency, while those operating at frequencies equal to or lower than 45 Hz are classified as low frequency. **Objective.** Review the literature to determine whether the use of vibration devices generates a significant acceleration in orthodontic tooth movement. **Methodology.** An exhaustive literature review was carried out using different databases, including Pubmed, Cochrane and Google Scholar where information was collected from 21 articles, related to the use of vibration devices in orthodontics, regardless of the type of appliance used during treatment. **Results.** The evidence provided by the 14 articles shows varied results, where 5 of them report a significant increase in the rate of acceleration of tooth displacement using vibration devices and the remaining 9 articles show that vibration devices influence tooth movement, but the acceleration obtained is not statistically significant. **Conclusion.** Vibration devices can influence tooth movement; however, the rate of acceleration achieved through their use is not considerably significant. Nevertheless, this provides a valuable starting point for future research.

1. Introducción

El tratamiento de ortodoncia típicamente se extiende a lo largo de un periodo aproximado de 12 a 18 meses, plazo que puede variar significativamente en función de la complejidad

del caso, el nivel de cooperación del paciente, tratamientos previos necesarios, entre otros factores relevantes (1–3).

Esta temporalidad prolongada del tratamiento suele ser una de las principales preocupaciones manifestadas por los pacientes; sin embargo, también es una preocupación del especialista debido a que mayor tiempo mayor asociación de riesgos a afecciones como reabsorción radicular, caries dental, inflamación gingival, desmineralización del esmalte, etc. (2–4).

La inquietud por la extensa duración del tratamiento ortodóncico ha suscitado la necesidad de reducir este período con el propósito de incrementar la velocidad de desplazamiento dental mediante el empleo de fuerzas pulsátiles; este enfoque busca mitigar o gestionar los efectos secundarios asociados, además de proporcionar una mayor seguridad al paciente (1, 2).

Existen diversas modalidades para acelerar el desplazamiento dental, incluyendo métodos quirúrgicos, biológicos y físicos; no obstante, los enfoques quirúrgicos, aunque efectivos, suelen ser considerados invasivos y, en consecuencia, menos preferidos por los pacientes (2). Por otro lado, los procedimientos biológicos involucran la administración de mediadores inflamatorios que estimulan la resorción ósea, aunque estas sustancias requieren una administración sistémica diaria o inyecciones locales (1, 2).

Los dispositivos de vibración empleados en el área ortodóncica representan un método no invasivo, caracterizado por su aplicación sencilla y a la alta aceptación por parte de los pacientes (5). Se ha observado que estos dispositivos permiten un mayor movimiento al reducir la resistencia por fricción al deslizamiento, promueven la remodelación ósea y, además, presentan una ventaja al disminuir el dolor una vez realizada la activación de la aparatología ortodóncica (1, 6).

Es necesario tener en cuenta que el movimiento ortodóncico está dado por efectos anabólicos y catabólicos que se dan secuencialmente en el lado de compresión y en el de tensión, las células osteoblásticas empezarán a producir mediadores inflamatorios que se relacionan con la resorción ósea como las interleucinas, factor de necrosis tumoral, se inducirán fuerzas en el ligamento periodontal mediante la inducción de osteoclastos y activación del RANK/RANKL (2, 3).

El movimiento dental ortodóncico representa una remodelación compleja del tejido biológico dentoalveolar, donde intervienen una variedad de mecanismos para alcanzar los objetivos deseados (7). Una teoría fundamental es la de presión-tensión, que implica la aplicación de fuerzas mecánicas capaces de comprimir el ligamento periodontal, reduciendo el flujo sanguíneo en el lado comprimido (8). En las áreas sometidas a compresión, se activan los osteoclastos mismos que facilitan el movimiento hacia la

dirección deseada mediante la reabsorción ósea, mientras que en las regiones sometidas a tensión se activan los osteoblastos para promover la formación de trabéculas óseas en la dirección de la fuerza aplicada (7–9).

Los dispositivos vibratorios actúan estimulando las vías RANK/RANKL y proporcionan fuerzas cíclicas directamente a las piezas dentarias; para regular esta respuesta fisiológica, el tratamiento ortodóntico combinado con estos dispositivos se divide en dos: los dispositivos de vibración de alta y los de baja frecuencia (2, 3, 6).

Los dispositivos vibratorios generan frecuencias que varían de manera aleatoria dentro del rango de 30 a 120 Hz, con una fuerza oscilante comprendida entre 0.2 N y 0.6 N, por lo que se clasifican en dispositivos de alta frecuencia, los cuales operan a frecuencias iguales o superiores a 90 Hz, y dispositivos de baja frecuencia, que funcionan a frecuencias iguales o inferiores a 45 Hz (3, 10).

Estos dispositivos generan vibraciones o micro pulsos para aplicar fuerzas cíclicas controladas y sus indicaciones de uso generalmente son de 20 minutos diarios (11). Particularmente los dispositivos de alta frecuencia inducen de mayor manera las alteraciones anabólicas y catabólicas dentro del hueso alveolar y el impacto catabólico surge de un aumento sinérgico de la respuesta inflamatoria en el ligamento periodontal sometido a fuerzas de compresión sostenidas, resultando en una mayor proliferación de osteoclastos facilitando el movimiento dental (11).

Habitualmente, estos aparatos cuentan con una boquilla y su fuente vibratoria logrando que la fuerza de vibración llegue a los dientes al morder la boquilla (12).

Objetivos

Objetivo General: revisar mediante la literatura si es el uso de dispositivos de vibración genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

Objetivo Específico: analizar mediante la literatura si el uso de dispositivos de vibración de alta frecuencia genera una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

Planteamiento del problema

El tratamiento de ortodoncia posee como desventaja su larga duración y asociado a esto hay una gran posibilidad de que surjan problemas como caries dental, enfermedades periodontales, reabsorciones radiculares, entre otros (1, 5).

Ante la necesidad de acortar este tiempo prolongado de tratamiento han surgido varios métodos que permitan acelerar el movimiento de los dientes, dentro de estos, fármacos, métodos quirúrgicos, métodos de estimulación física y mecánica. Entre los métodos quirúrgicos existen abordajes como la corticotomía, corticición, piezocisión, distracción

del ligamento periodontal, reducción ósea interseptal entre otros; sin embargo, a más de ser procedimientos invasivos se asocian a dolor posoperatorio y son costosos (2, 5, 6).

Dentro de los procedimientos biológicos se encuentra la inyección de mediadores inflamatorios exógenos y hormonas que inducen la resorción ósea; sin embargo, estas sustancias requieren de una administración sistémica diaria o inyecciones locales y causa incomodidad en el paciente por sus aplicaciones recurrentes (2, 5, 6).

En cuanto a la estimulación física y mecánica se encuentran varios métodos como la aplicación de corrientes eléctricas directas, terapias con láser, pero la más aceptada, es la vibración mecánica; sin embargo, es un tema controvertido (5).

Justificación

El uso de dispositivos de vibración es un método reciente que tiene como objetivo acelerar el desplazamiento dental durante el tratamiento ortodóntico y a más de eso permite reducir el dolor después de la activación de la aparatología (2, 6).

Por medio de las ondas vibratorias existe una diferenciación de los osteoclastos y de las células hematopoyéticas al aumentar el flujo sanguíneo; esto se da gracias a que estas ondas actúan directamente sobre la membrana celular y crean un mecanismo de inducción de mediadores inflamatorios, mismo que permite mejorar el movimiento dental ortodóntico (5, 6).

Los dispositivos de vibración son un método aceptado por parte de los pacientes, les ofrece ventajas como la reducción del dolor y como punto más importante, no es un método invasivo (2).

Por esta razón, es de suma importancia profundizar en los dispositivos de vibración como factor coadyuvante en el tratamiento de ortodoncia, independientemente del tipo de aparatología que use el paciente, con la finalidad de informar a la población científica y general sobre si estos dispositivos generan una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.

2. Metodología

El presente artículo consta de una exhaustiva revisión bibliográfica utilizando distintas bases de datos, que incluyeron Pubmed, Cochrane y Google Académico donde se recaudó información de 21 artículos, relacionados con el uso de dispositivos de vibración en ortodoncia, independientemente del tipo de aparato que se use durante el tratamiento. Se utilizaron palabras clave basadas en términos *Medical Subject Headings (MeSH)* como “Orthodontics”, “Orthodontic Tooth Movement”, “Tooth Movement”, “Vibration”, términos *Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS)* “Aceleración”, “Vibración”,

“Técnicas de movimiento dental” y términos libres como “acceleration”, conjugados con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

Criterios de inclusión: artículos en inglés y español, publicados desde el año 2018 al 2024, que cuenten con el apoyo científico relacionado al objetivo de la investigación y cuyos resultados sean claros.

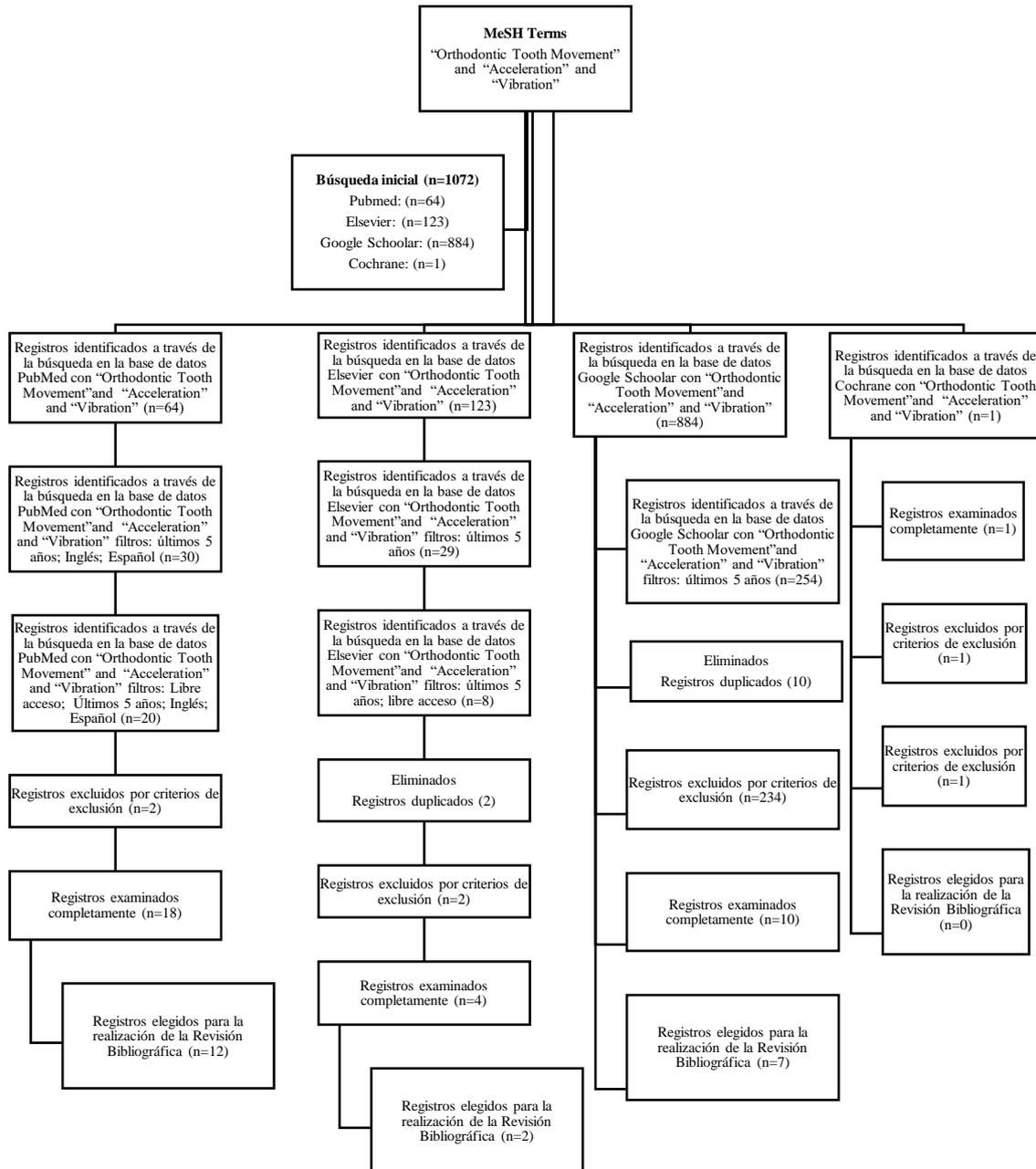
Criterios de exclusión: artículos que no incluían las palabras clave escogidas, que no estaban en las bases de datos anteriormente mencionadas, artículos pagados o con acceso restringido y tesis de grado.

3. Resultados

Tras llevar a cabo una exhaustiva revisión bibliográfica sobre el uso de dispositivos de vibración para la aceleración del movimiento ortodóntico, se identificaron inicialmente 1.072 artículos. Posteriormente, se aplicó un proceso de selección riguroso, en el cual se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión previamente mencionados y se eliminaron los artículos duplicados. Como resultado, se redujo el número de artículos a 32, mismos que fueron examinados de manera minuciosa y exhaustiva. Finalmente, se seleccionaron 21 estudios que cumplieron con los requisitos necesarios para ser incluidos en el presente trabajo.

Figura 1

PRISMA: diagrama de flujo - estrategia de búsqueda



Para revisar el nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico se tomaron 14 artículos que incluyen estudios observacionales, ensayos clínicos controlados y metaanálisis, cuyos resultados se exponen en la tabla 1.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Performance comparison of vibration devices on orthodontic tooth movement - A systematic review and meta-analysis	Revisión sistemática y meta análisis.	Keerthana et al. (2)	2020	12 artículos de revisión sistemática y se realizó un metaanálisis con 8 de ellos.	Hubo un aumento significativo en la cantidad del movimiento dental en pacientes que utilizaron dispositivos vibratorios.
Are Mechanical Vibrations an Effective Alternative to Accelerate Orthodontic Tooth Movement in Humans? A Systematic Review	Revisión Sistemática	García et al. (3)	2021	15 estudios	4 artículos muestran una aceleración significativa tras el uso de fuerzas vibratorias, pero en general los dispositivos de vibración no parecen generar un aumento significativo de la aceleración en el tratamiento ortodóntico.
A different method to accelerate orthodontic tooth movement: Randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Yildiz et al. (5)	2023	20 pacientes	La aplicación de fuerzas vibratorias en el tratamiento con un aparato de ortodoncia fijo (Hycon) incrementó notablemente la velocidad del desplazamiento dental, permitiendo un cierre más rápido del espacio de la extracción.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review	Revisión sistemática	Aljabaa et al. (6)	2018	6 estudios	Uno de los 6 ensayos aleatorios mostró una aceleración significativa en el movimiento ortodóntico.
Effect of customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A prospective randomized control trial	Ensayo de control aleatorio prospectivo	Khera et al. (10)	2022	30 pacientes	No se encontró una aceleración significativa tras la aplicación de fuerzas vibratorias de baja frecuencia.
Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density	Estudio Observacional	Shipley et al. (13)	2019	30 pacientes	El uso de los dispositivos de vibración de alta frecuencia durante el tratamiento con alineadores aceleró significativamente el movimiento dental, permitiendo terminar más rápido que los pacientes que no se sometieron al uso de estos dispositivos.
Vibrational Force on Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión Sistemática y metaanálisis	Akbari et al. (14)	2022	19 estudios de revisión sistemática y se realizó un metaanálisis sobre la base de 4 ensayos clínicos.	8 de 13 estudios no mostraron diferencias significativas en la tasa de movimiento dental con fuerza vibratoria. En cuanto a los resultados del metaanálisis fueron inconsistentes.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effectiveness of using a Vibrating Device in Accelerating Orthodontic Tooth Movement: A Systematic Review and Meta-Analysis	Revisión Sistemática y metaanálisis	Elmotaleb et al. (15)	2019	Se incluyeron 7 artículos en la revisión sistemática y el metaanálisis se realizó en 3 de ellos.	5 de los ensayos clínicos aleatorios no encontraron una tasa de aceleración significativa al usar dispositivos vibratorios, tan solo uno encontró que aceleraba significativamente el movimiento. Los resultados del metaanálisis no demostraron ninguna eficiencia en la tasa de aceleración del desplazamiento dental cuando se utilizan dispositivos vibratorios.
Comparative assessment of the rate of orthodontic tooth movement in adolescent patients undergoing treatment by first bicuspid extraction and en mass retraction, associated with low-frequency mechanical vibrations in passive self-ligating and conventional brackets: A randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Kumar et al. (16)	2020	65 pacientes	No se observó una aceleración significativa tras la aplicación de fuerza vibratoria de baja frecuencia.

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single centre, randomized controlled trial	Ensayo controlado aleatorio	Lombardo et al. (17)	2019	45 pacientes 3 grupos: Grupo A: tratamiento con alineadores convencionales con remplazo de estos cada 14 días Grupo B: alineadores reemplazados cada 14 días más 20 min al día de vibración de baja frecuencia Grupo C: alineadores reemplazados cada 7 días más 20 minutos al día de vibración de baja frecuencia.	No hubo diferencias significativas en la precisión del movimiento del grupo A con el grupo C. En el grupo B hubo una mejor precisión en la rotación de los incisivos superiores en un 10%. El grupo B muestra una mejor recisión de la inclinación de los caninos superiores y de los molares superiores en comparación con el grupo C.
Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial	Ensayo clínico aleatorizado y controlado.	Telatar & Gungor (18)	2021	20 pacientes	No hubo diferencias significativas en las tasas de movimiento dental al usar dispositivos vibratorios

Tabla 1

Resultados del nivel de efectividad del uso de dispositivos de vibración en el tratamiento ortodóntico (continuación)

Título	Tipo de estudio	Autor	Año	Muestra	Nivel de efectividad
Effects of mechanical vibrations on maxillary canine retraction and perceived pain: a pilot, single-center, randomized-controlled clinical trial	Ensayo clínico	Taha et al. (19)	2020	21 pacientes	No existió significancia en la tasa de retracción canina al usar dispositivos de vibración.
Randomized clinical trial on the effect of intermittent vibrational force application during orthodontic treatment with aligners on RANKL and OPG concentrations in crevicular fluid	Ensayo clínico aleatorio	Pérez et al. (20)	2023	45 pacientes	La fuerza vibratoria intermitente no mostró una aceleración significativa; sin embargo, la aplicación de la vibración se asoció con un aumento de RANKL.
Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial	Ensayo controlado, aleatorio, prospectivo	Mayama et al. (21)	2022	23 pacientes	La fuerza ortodóntica estática complementada con fuerzas vibratorias de alta frecuencia durante 3 minutos aceleró significativamente el movimiento dental en la retracción canina.

La evidencia proporcionada por los 14 artículos muestra resultados variados acerca de la efectividad del uso de los dispositivos vibratorios en el desplazamiento dental durante el

tratamiento ortodóntico. Cinco de estos artículos reportan un aumento significativo en la tasa de aceleración del desplazamiento de las piezas dentarias mediante el uso de dispositivos de vibración (2, 5, 13, 17, 21). En contraste, los nueve artículos restantes señalan que, aunque los dispositivos de vibración influyen en el movimiento dental, la aceleración obtenida no es estadísticamente significativa (3, 6, 10, 14–16, 18–20).

Específicamente, de los cinco artículos que reportan un aumento significativo, tres emplean dispositivos de vibración de baja frecuencia, observando un incremento notable en la cantidad de movimiento dental tras la aplicación de estos dispositivos (2, 5, 17). Los otros dos artículos utilizan dispositivos de alta frecuencia, refiriendo de manera similar que el uso de estos dispositivos durante el tratamiento ortodóntico aceleró significativamente el movimiento dental (13, 21).

En cuanto a los nueve artículos restantes, cuatro mencionan que una pequeña parte de su muestra presentó una aceleración significativa del movimiento ortodóntico tras la aplicación de fuerzas vibratorias; sin embargo, la mayoría de la muestra no evidenció significancia por lo que se concluyó que la aplicación de los dispositivos de vibración no aumenta la tasa de aceleración del movimiento dental (3, 6, 14, 15). Por otro lado, cinco artículos indican que no existió significancia en la aceleración de la movilidad dental al utilizar dispositivos vibratorios (10, 16, 18–20).

4. Discusión

Akbari et al. (14), en su investigación, señalan que 8 de los 13 estudios en humanos no mostraron diferencias significativas en la tasa de desplazamiento dentario con la aplicación de fuerza vibratoria; sin embargo, 5 de ellos sí reportaron un aumento en la aceleración del movimiento ortodóntico. De manera similar Elmotaleb et al. (15), encontraron que en 5 de los ensayos controlados no hubo una tasa de aceleración significativa, y solo uno de los ensayos mostró significancia en este aspecto.

Kumar et al. (16) coinciden con Telatar & Gungor (18) y Taha et al. (19), quienes en sus ensayos controlados aleatorizados mencionan que la aplicación de fuerzas vibratorias genera cierta aceleración en el movimiento ortodóntico; no obstante, esta no es significativa. Por otro lado Pérez et al. (20) están de acuerdo con los autores mencionados anteriormente, pero añaden que las fuerzas vibratorias aumentan el RANKL.

Khera et al. (10), en su ensayo controlado aleatorizado, determinaron que no se encontró una aceleración significativa tras la aplicación de fuerzas vibratorias de baja frecuencia. Del mismo modo García et al. (3), concluyeron que, a pesar de que 4 de los artículos estudiados en su revisión sistemática mostraron una aceleración significativa con el uso de dispositivos de vibración, en general estos dispositivos no parecen generar un aumento significativo en la aceleración del tratamiento ortodóntico.

Por otro lado Keerthana et al. (2), mencionan que el uso de dispositivos de vibración sí mejora significativamente el movimiento de las piezas dentarias en el tratamiento ortodóntico. Lombardo et al. (17), también demuestran una mejora significativa en el movimiento ortodóntico tras la aplicación de dispositivos de vibración, y Yildiz et al. (5), indican que la aplicación de fuerzas vibratorias incrementó de forma significativa el movimiento dentario.

Shiple et al. (13), coinciden con Mayama et al. (21) al mencionar que la aplicación de dispositivos de vibración de alta frecuencia aceleró significativamente el movimiento dental en los tratamientos ortodónticos.

5. Conclusiones

- La prolongada duración de los tratamientos de ortodoncia ha sido un motivo de preocupación tanto para los profesionales de la salud dental como para los pacientes sometidos a estos procedimientos. Esta preocupación ha motivado el desarrollo de diversos métodos destinados a incrementar la velocidad del desplazamiento dental y, en consecuencia, reducir el tiempo total del tratamiento ortodóntico. Entre estos métodos, los dispositivos de vibración han ganado una aceptación notable por parte de los pacientes debido a su facilidad de uso y su naturaleza no invasiva.
- En este estudio, se revisó exhaustivamente la literatura existente acerca del uso de dispositivos de vibración, tanto de alta como de baja frecuencia, en el contexto de tratamientos ortodónticos. Los resultados indican que estos dispositivos pueden influir en el movimiento dental; no obstante, la tasa de aceleración lograda mediante su uso no resulta ser estadísticamente significativa. Esta conclusión se apoya en múltiples estudios observacionales, metaanálisis y estudios clínicos y experimentales que han analizado la efectividad de los dispositivos de vibración en la reducción del tiempo de tratamiento ortodóntico.
- Es importante destacar que, aunque la aceleración del movimiento dental no sea considerablemente significativa con el uso de dispositivos de vibración, estos constituyen un punto de partida valioso para investigaciones futuras. Específicamente, se podrían diseñar estudios más detallados que analicen variables como la frecuencia, duración y métodos de aplicación de la vibración, con el fin de optimizar su eficacia y alcanzar el objetivo de acelerar el movimiento ortodóntico. La exploración de estos parámetros puede revelar mejoras potenciales en los resultados clínicos, contribuyendo así a la evolución y perfeccionamiento de las técnicas ortodónticas contemporáneas; por ende, aunque los dispositivos de vibración representan una innovación prometedora en el campo de la ortodoncia, su impacto en la aceleración del movimiento dental y la reducción del tiempo de tratamiento es limitado. No obstante, sus beneficios

adicionales en cuanto a comodidad y fácil manejo justifican su consideración como una herramienta complementaria en el manejo ortodóntico. Futuros estudios deben enfocarse en la optimización de estos dispositivos y en la exploración de combinaciones con otros métodos terapéuticos para maximizar su eficacia y mejorar los resultados del tratamiento ortodóntico.

6. Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses debido a que es un artículo de revisión bibliográfica con fines educativos y, además no requiere de consentimientos informados.

7. Declaración de contribución de los autores

Autor 1: ha contribuido con una revisión exhaustiva de la literatura científica relevante, contextualizando y fundamentando adecuadamente el estudio. Se ha tenido en cuenta los avances más recientes en el campo, lo que ha permitido establecer un marco teórico sólido.

Autor 2: Revisión y corrección de la redacción del manuscrito, de las figuras y tablas que han sido llevadas a cabo garantizando la precisión y claridad en la presentación de los resultados. Asimismo, participó activamente en la interpretación de los datos y en la elaboración de las conclusiones.

En resumen, la contribución de Adriana Carolina Apolo Naranjo y María Isabel Cabrera Padrón en este artículo científico ha sido fundamental para el desarrollo y la finalización exitosa del estudio. Los esfuerzos han permitido avanzar en el conocimiento del tema y proporcionar nuevas perspectivas para futuras investigaciones en este campo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Leethanakul C, Phusuntornsakul P, Pravitharangul A. Vibratory stimulus and accelerated tooth movement: A critical appraisal. *Journal of the World Federation of Orthodontists* [Internet]. 2018 [citado el 01 de julio 2024]; 7: 106–112. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212443818300961>
2. Keerthana P, Diddige R, Chitra P. Performance comparison of vibration devices on orthodontic tooth movement - A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research* [Internet]. 2020 [citado el 01

- de julio 2024]; 10: 814–823. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33224725/>
3. García Vega M.F, López Pérez-Franco LM, Dib Kanán A, Román Méndez CD, Soto Sainz JE, Reyes Cervantes E, Cerda-Cristerna BI, Salas Orozco MF, Casillas Santana MA. Are mechanical vibrations an effective alternative to accelerate orthodontic tooth movement in humans? A systematic review. *Applied Sciences* [Internet]. 2021[citado el 01 de julio 2024]; 11. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/22/10699>
 4. Jiang J, Sun J, Zeng Y, Zhang Y, Wang J, Zhou S. Determination of vibration acceleration mechanism and vibration load application duration from a non-biological perspective: Orthodontic Acceleration. *Latin American Journal of Solids and Structures* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 20(1). Disponible en: <https://www.scielo.br/j/lajss/a/ZY8L5dFMnQ33kY6NjQ4hgjN/abstract/?lang=en>
 5. Yildiz O, Yagci A, Hashimli N. A different method to accelerate orthodontic tooth movement: randomized controlled trial. *Balkan Journal of Dental Medicine* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 27(1): 51–55. Disponible en: <https://balkandentaljournal.com/a-different-method-to-accelerate-orthodontic-tooth-movement-randomized-controlled-trial/>
 6. Aljabaa A, Almoammar K, Aldrees A, Huang G. Effects of vibrational devices on orthodontic tooth movement: A systematic review. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2018 [citado el 01 de julio 2024]; 154: 768–779. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/369166106_A_different_method_to_accelerate_orthodontic_tooth_movement_Randomized_controlled_trial
 7. Li Y, Zhan Q, Bao M, Yi J, Li Y. Biomechanical and biological responses of periodontium in orthodontic tooth movement: up-date in a new decade. *International Journal of Oral Science* [Internet]. 2021 [citado el 01 de julio 2024]; 13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34183652/>
 8. Gao Y, Min Q, Li X, Liu L, Lv Y, Xu W, Liu X, Wang H. Immune System Acts on Orthodontic Tooth Movement: Cellular and Molecular Mechanisms. *BioMed Research International* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36330460/>

9. Toyama N, Ono T, Ono T, Nakashima T. The interleukin-6 signal regulates orthodontic tooth movement and pain. *Biochemical and Biophysical Research Communication* [Internet]. 2023[citado el 01 de julio 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37866240/>
10. Khera AK, Raghav P, Mehra V, Wadhawan A, Gupta N, Phull TS. Effect of customized vibratory device on orthodontic tooth movement: A prospective randomized control trial. *Journal of Orthodontic Science* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 11(1):18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35754416/>
11. Sangle R, Parab M, Gujare A, Dhattrak P, Deshmukh S. Effective techniques and emerging alternatives in orthodontic tooth movement: a systematic review. *Medicine in Novel Technology and Devices* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 20. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590093523000693>
12. Akbari A, Wang D, Chen J. Peak loads on teeth from a generic mouthpiece of a vibration device for accelerating tooth movement. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 162(2): 229–237. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34420844/>
13. Shipley T, Farouk K, El-Bialy T. Effect of high-frequency vibration on orthodontic tooth movement and bone density. *Journal of Orthodontic Science* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 8(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34420844/>
14. Akbari A, Gandhi V, Chen J, Turkkahraman H, Yadav S. Vibrational force on accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Dentistry* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 17(4): 951–963. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36513343/>
15. Elmotaleb MAA, Elnamrawy MM, Sharaby F, Elbeialy AR, Eldakroury A. Effectiveness of using a vibrating device in accelerating orthodontic tooth movement: a systematic review and meta-analysis. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 9(1): 55–59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30923687/>
16. Kumar V, Batra P, Sharma K, Raghavan S, Srivastava A. Comparative assessment of the rate of orthodontic tooth movement in adolescent patients

- undergoing treatment by first bicuspid extraction and en mass retraction, associated with low-frequency mechanical vibrations in passive self-ligating and conventional brackets: a randomized controlled trial. *International Orthodontics* [Internet]. 2020 [citado el 01 de julio 2024]; 8(4): 696–705. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33162347/>
17. Lombardo L, Arreghini A, Huanca Ghislanzoni LT, Siciliani G. Does low-frequency vibration have an effect on aligner treatment? A single center randomized controlled trial. *European Journal of Orthodontics* [Internet]. 2019 [citado el 01 de julio 2024]; 41(4): 434–443. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30423130/#:~:text=There%20was%20no%20difference%20in,terms%20of%20upper%20incisor%20rotation>
 18. Telatar BC, Gungor AY. Effectiveness of vibrational forces on orthodontic treatment: A randomized, controlled clinical trial. *Journal of Orofacial Orthopedics* [Internet]. 2021 [citado el 01 de julio 2024]; 82(5): 288–294. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33125510/>
 19. Taha K, Conley RS, Arany P, Warunek S, Al-Jewair T. Effects of mechanical vibrations on maxillary canine retraction and perceived pain: a pilot, single-center, randomized-controlled clinical trial. *Odontology* [Internet]. 2020 [citado el 01 de julio 2024]; 108(2): 321–330. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31912371/>
 20. Pérez Idarraga A, Yeste Ojeda F, Virto Ruiz L, Lacasa Litner M, Cacho Casado A, Martín C. Randomized clinical trial on the effect of intermittent vibrational force application during orthodontic treatment with aligners on RANKL and OPG concentrations in crevicular fluid. *Bioengineering & Translational Medicine* [Internet]. 2023 [citado el 01 de julio 2024]; 8(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37206229/>
 21. Mayama A, Seiryu M, Takano-Yamamoto T. Effect of vibration on orthodontic tooth movement in a double blind prospective randomized controlled trial. *Scientific Reports* [Internet]. 2022 [citado el 01 de julio 2024]; 12(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35079071/>

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



Caracterización en el segmento posterior ocular en pacientes del Instituto de la Visión – Manta y Portoviejo

Characterization of the posterior segment of the eye in patients from the Institute of Vision – Manta and Portoviejo

- ¹ Pamela Cristina Varas Rodríguez  <https://orcid.org/0000-0001-5514-0105>
Maestría Académica con Trayectoria en Investigación en Optometría Mención Contactología y Terapia Visual, Universidad de Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
pamelavaras23@outlook.com
- ² Juan Carlos Nieto Fernández  <https://orcid.org/0000-0002-7280-7650>
Doctor en Optometría y Ciencias de la Visión, Docente de la Universidad de Valencia, Valencia, España.
juan.nieto@uv.es
- ³ Andrea Villegas Terán Parra  <https://orcid.org/0000-0002-9281-4102>
Maestría de Investigación en Optometría, Universidad de Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador.
andreaville03@hotmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 15/08/2024

Revisado: 12/09/2024

Aceptado: 02/10/2024

Publicado: 10/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3183>

Cítese: Varas Rodríguez , P. C., Nieto Fernández , J. C., & Terán Parra , A. V. (2024). Caracterización en el segmento posterior ocular en pacientes del Instituto de la Visión – Manta y Portoviejo. Anatomía Digital, 7(4), 47-65. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3183>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Segmento posterior ocular, patologías oculares, Fotografía de fondo de ojo, caracterización de fondo de ojo, estudios especializados de diagnóstico ocular, agudeza visual, optometría, oftalmología.

Resumen

Introducción: El estudio examina las características del segmento posterior ocular y su impacto en la salud visual de los pacientes del Instituto de la Visión en Manta y Portoviejo. Se destaca la importancia de comprender estas características para mejorar el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de enfermedades oculares. La investigación se enfoca en identificar patrones y características mediante avanzadas técnicas de imagenología y análisis de datos, considerando factores como edad, género y antecedentes médicos. **Objetivo:** Caracterizar el segmento posterior ocular de los pacientes del Instituto de la Visión Manta-Portoviejo. **Metodología:** El estudio analiza las características del segmento posterior ocular de 433 pacientes con alteraciones en el fondo de ojo, diagnósticos previos, estudios especiales y agudeza visual corregida que se atendieron en el 2019, mediante un enfoque transversal, correlacional-causal/descriptivo para identificar patrones significativos. Se utilizó las herramientas estadísticas como SPSS versión 26, analizando datos a través de frecuencias (n) y porcentajes (%). **Resultados:** El estudio revela que el glaucoma es más común en mujeres y el edema macular predomina en hombres, afectando principalmente a personas de 61 a 80 años (48.1%). Se destaca la necesidad de mejorar los servicios de salud ocular para adultos mayores y la infraestructura en áreas rurales. La retinopatía diabética (30,9 %) y el glaucoma (20,3%) son las patologías del segmento posterior más prevalentes, con alta proporción de afectación bilateral. **Conclusión:** Los hallazgos subrayan la necesidad de detección temprana y el acceso equitativo a servicios de diagnóstico y tratamiento. Se resalta la importancia de un enfoque multidisciplinario que incorpore la prevención y manejo de condiciones sistémicas en la atención. El estudio proporciona información crucial para mejorar la práctica clínica optométrica/oftalmológica y concienciar sobre la importancia de revisiones periódicas del fondo de ojo para mejorar la atención. **Área de estudio general:** Medicina. **Área de estudio específica:** Optometría. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Keywords:

Posterior segment of the eye, ocular pathologies, fundus photography, fundus characterization, specialized ocular diagnostic studies, visual acuity, optometry, ophthalmology.

Abstract

Introduction: The study examines the characteristics of the posterior ocular segment and its impact on the visual health of patients at the Instituto de la Vision in Manta and Portoviejo. It highlights the importance of understanding these characteristics to improve the diagnosis, treatment, and prognosis of ocular diseases. The research focuses on identifying patterns and characteristics using advanced imaging techniques and data analysis, considering factors such as age, gender, and medical history. **Objective:** To characterize the posterior ocular segment of patients at the Instituto de la Vision Manta-Portoviejo. **Methodology:** The study analyzes the characteristics of the posterior ocular segment of 433 patients with fundus abnormalities, previous diagnoses, special studies and corrected visual acuity who were treated in 2019, using a cross-sectional, correlational-causal/descriptive approach to identify significant patterns. Statistical tools such as SPSS version 26 were used, analyzing data through frequencies (n) and percentages (%). **Results:** The study reveals that glaucoma is more common in women, while macular edema predominates in men, primarily affecting individuals aged 61 to 80 years (48.1%). It emphasizes the need to improve eye health services for older adults and infrastructure in rural areas. Diabetic retinopathy (30.9%) and glaucoma (20.3%) are the most prevalent posterior segment pathologies, with a high proportion of bilateral involvement. **Conclusion:** The findings underscore the need for early detection and equitable access to diagnostic and treatment services. The importance of a multidisciplinary approach that incorporates the prevention and management of systemic conditions in care is highlighted. The study provides crucial information to improve optometric/ophthalmological clinical practice and raise awareness of the importance of regular fundus check-ups to improve care.

1. Introducción

La visión es de los sentidos fundamentales para la experiencia humana, depende de la integridad y el funcionamiento adecuado del segmento posterior ocular. La retina, humor vítreo, el nervio óptico y la coroides son esenciales para captar, procesar y transmitir la información visual al cerebro. A nivel mundial, se estima que 2200 millones de personas tienen deficiencia visual o ceguera y en más de 1000 millones de caso pudo haberse evitado (1, 2).

A pesar de los avances en la investigación optométrica, la comprensión detallada del segmento posterior ocular sigue siendo un área de interés y necesidad crítica. Aproximadamente, la prevalencia de discapacidad visual se concentra en un 75% en la población adulta mayor de 65 años. Las patologías más frecuentes en adultos son la Degeneración Macular relacionada con la edad (DMAE), Glaucoma, Retinopatía Diabética, Cataratas y Desprendimiento de Retina (3, 4).

En el año 2006, en Ecuador se realizó un estudio con 118 pacientes resultando un 17% de los pacientes afectados de glaucoma, un 7% de retinopatía diabética y un 3% degeneración macular. Por la falta de información de los últimos 10 años, las organizaciones tienen dificultades para contabilizar los nuevos casos y frenar el aumento de la baja visión o ceguera. Según la Organización Mundial de la salud (OMS) 195.6 millones de personas aproximadamente tienen degeneración macular y 75 millones de personas presentan glaucoma (5 - 8).

La identificación y análisis detallado de las características del segmento posterior ocular son esenciales para diagnosticar, prevenir y tratar diversas patologías. Esta investigación se centra en los pacientes atendidos en el Instituto de la Visión en Manta y Portoviejo en Ecuador, para contextualizar las particularidades que pueden influir en la salud ocular de esta población. La variabilidad en estas características puede influir significativamente en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de diversas condiciones oculares (9).

Este enfoque integral no solo caracterizará las estructuras anatómicas, sino que también puede influir en las estrategias de prevención y tratamiento de enfermedades, al detectar posibles relaciones entre estas características y factores como la edad, género, historial médico y condiciones patológicas preexistentes.

La realización de este artículo se fundamenta en la necesidad de conocer el segmento posterior ocular por su relevancia clínica y científica para la práctica optométrica, la prevención de ceguera y la mejora de la calidad de vida de los pacientes. Este estudio busca llenar un vacío en la literatura científica mediante un análisis detallado con técnicas avanzadas de diagnóstico por imagen ocular y fotografías de fondo de ojo, contribuyendo

al avance de la atención optométrica y concienciando a la población sobre la importancia de revisiones periódicas del fondo de ojo.

El objetivo de esta investigación se propone en caracterizar el segmento posterior ocular mediante la observación de historias clínicas, fotografías de fondo de ojo y exámenes especializados de los pacientes del Instituto de la Visión en Manta y Portoviejo en el año 2019.

2. Metodología

La investigación sobre las características del segmento posterior ocular de los pacientes del Instituto de la Visión de las sucursales Manta y Portoviejo recopila datos estadísticos de 433 historias clínicas, identificando datos relevantes como diagnósticos previos, signos clínicos, edad, género y área de residencia, los cuales se registran en una base de datos.

Se utiliza un marco metodológico detallado, diseñado para explorar y describir estas características en una población diversa. Se adopta un enfoque transversal correlacional-causal/descriptivo, analizando las interrelaciones entre las características del segmento posterior ocular, factores demográficos y manifestaciones clínicas específicas.

Este diseño transversal implica la recopilación de datos en un solo punto en el tiempo, lo que permite examinar asociaciones y establecer correlaciones sin implicar causalidad directa. La metodología incluye un análisis correlacional mediante técnicas estadísticas como la tabulación e interpretación de datos y un análisis descriptivo, presentando estadísticas resumidas, gráficos y visualizaciones de estudios de imagen diagnóstica para proporcionar una descripción detallada y comprensible de la variabilidad en la población estudiada.

El tipo de investigación seleccionado es no experimental, ya que se realiza en un entorno natural sin manipulaciones, lo que permite explorar las condiciones oculares presentes. La naturaleza exploratoria de la investigación implica una revisión detallada y tabulación de historias clínicas, recopilando datos sobre diagnósticos previos, estudios especiales de diagnóstico y agudeza visual corregida. Se emplea un enfoque cuali-cuantitativo mediante la observación de historias clínicas, proporcionando una comprensión profunda y contextualizada de las características del fondo de ojo, además de analizar datos numéricos para proporcionar resultados medibles y generalizables.

La metodología de investigación se diseñó para capturar y precisar las características del segmento posterior ocular de los pacientes del Instituto de la Visión en Manta y Portoviejo. Los métodos se dividen en dos categorías principales: métodos de imagenología ocular y técnicas de recopilación de datos demográficos y clínicos. Los métodos de diagnóstico por imagen ocular incluyen la fotografía de fondo de ojo, la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) y la angiografía con autofluoresceína,

proporcionando datos detallados sobre la morfología y la circulación sanguínea del segmento posterior ocular.

Para iniciar el análisis de los datos recopilados, se emprendió un exhaustivo estudio estadístico descriptivo enfocado en los aspectos sociodemográficos de la población de estudio, en este proceso, se categorizaron y evaluaron meticulosamente las variables, distinguiendo entre continuas, categóricas y ordinales, cada una de estas fue cuidadosamente presentada a través de la utilización de frecuencias (n) y porcentajes (%), una vez obtenidos todos los datos se empleó el programa Software SPSS versión 26 para el análisis, esto permitió no solo identificar las tendencias predominantes y patrones específicos dentro del conjunto de datos, sino también facilitar una interpretación clara y accesible de los resultados preliminares obtenidos.

Procedimientos

La fuente primaria de datos fue la recopilación de historias clínicas digitalizadas, el sistema de gestión médica integral Treelan. Usando el número de historia clínica como criterio de búsqueda que garantiza la selección de individuos con atención optométrica/ofthalmológica en el instituto. Este enfoque asegura la inclusión de individuos relevantes para el estudio.

Una vez identificados los pacientes, se revisó que se cumpla con los criterios de inclusión y exclusión principalmente que tenga una historia clínica completa, luego llevó a cabo una revisión detallada de los diagnósticos previos relacionados con el segmento posterior ocular dados por el personal médico oftalmológico. Se prestó especial atención a los signos clínicos registrados en las historias clínicas en el apartado de oftalmoscopia colocando las características dadas por la fotografía en fondo de ojo (figura 1); cámara retinal no midriática; lo que permitió obtener una visión completa de las condiciones oftalmológicas de los participantes.

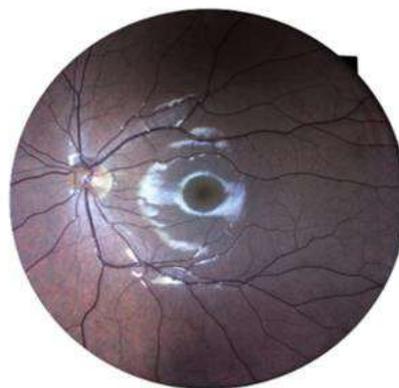


Figura 1. Fotografía de fondo de ojo

La recopilación de datos incluyó la revisión de resultados de estudios de imagen por diagnóstico; en el caso de que se tenga; relacionados con el segmento posterior ocular, como la tomografía de coherencia óptica y angiografía con autofluoresceína u otros procedimientos relevantes. Estos estudios proporcionaron información detallada sobre la estructura del segmento posterior ocular, enriqueciendo el análisis.

La medición de la agudeza visual corregida en ambos ojos, registrada en Logmar, aportó datos cruciales sobre la calidad de la visión de los participantes y su relación con los diagnósticos previos. Finalmente, se recopilaron datos demográficos fundamentales, como género, edad y zona de residencia, permitiendo análisis estratificados para comprender posibles variaciones en las características del segmento posterior ocular según diferentes grupos poblacionales.

Los datos obtenidos se registraron en la base de datos Excel según las variables de la investigación para realizar las estadísticas representativas. La colaboración con el personal médico del Instituto de la Visión será fundamental para la interpretación precisa de los diagnósticos y resultados, asegurando la calidad y validez de los datos recopilados durante este proceso.

Se elige esta población por su diversidad en edad, género y condiciones oftalmológicas. La muestra de 433 pacientes se selecciona estratégicamente según alteraciones en el fondo de ojo, asegurando representatividad. Esta metodología permitirá análisis estadísticos robustos y una exploración profunda de las características oculares en esta población específica.

Para garantizar la coherencia y validez del estudio deben contar con los siguientes criterios de inclusión: historia clínica completa con antecedentes patológicos personales, agudeza visual corregida (AV cc), diagnóstico de patologías oculares en el 2019, exámenes como foto de fondo de ojo y de diagnóstico por imagen. Fueron excluidos aquellos pacientes con historia clínica incompleta, que no tengan imágenes diagnósticas del segmento posterior ocular, opacidad del segmento anterior que impida ver fondo de ojo y aquellos que no presenten alteraciones en el segmento posterior ocular.

El análisis estadístico se enfocará en identificar correlaciones entre las características del segmento posterior ocular y variables demográficas, utilizando herramientas como análisis de regresión y pruebas de correlación.

Aspectos éticos

La revisión ética de las historias clínicas se realizará con estricto respeto a la confidencialidad y privacidad de los pacientes, siguiendo las pautas éticas y legales establecidas para asegurar el respeto a la dignidad y los derechos de los participantes. Se garantizará la confidencialidad y privacidad de la información, utilizando identificadores

anónimos en todo momento, como el número de historia clínica proporcionado por el Instituto de la Visión. Debido a la naturaleza de los datos extraídos, todos los pacientes fueron anonimizados previamente. Esta se considera una investigación de bajo riesgo porque solo implica la revisión de registros médicos. El manejo de datos se realizó bajo la ley de Habeas Data para asegurar la seguridad en el manejo de la información, y no tuvimos acceso a los datos personales de los pacientes.

3. Resultados

En este artículo se divulgan y examinan los hallazgos obtenidos a partir de la base de datos proporcionada por el Instituto de la Visión, para identificar las patologías más frecuentes, signos clínicos específicos, las técnicas diagnósticas predominantes, la afectación visual y las características demográficas de la población estudiada.

Características sociodemográficas

En el estudio se incluyó a 433 individuos del Instituto de la Visión de la provincia de Manabí, la edad media de los participantes fue de 65 años, en la tabla 1 se aprecia una distribución demográfica con una significativa concentración en el segmento de edad de 61 a 80 años, que abarca el 56 % de la población estudiada, los menores de 20 años y los de 21 a 40 años, constituyen el 16 % de la muestra, mientras que el grupo de edad de entre 41 y 60 años representa el 27 %.

Desde una perspectiva de género, la muestra tiene una distribución relativamente equilibrada, con una ligera preponderancia del género masculino, que constituye el 52% frente al 48% del género femenino. En cuanto al lugar de residencia, existe una clara predominancia de individuos que habitan en zonas urbanas, representando el 75% de la muestra, en comparación con el 25% que reside en áreas rurales.

Tabla 1. *Características sociodemográficas*

	(n=433)	(%)
Grupos de edad		
>20	5	1
21-40	22	5
41-60	118	27
61-80	241	56
<80	47	11
Genero		
Femenino	208	48
Masculino	225	52
Lugar de Residencia		
Rural	109	25
Urbano	324	75

Patologías y características clínicas del individuo

Se puede observar en la tabla 2, dentro de las patologías diagnosticadas que la Retinopatía diabética es la condición más común, afectando al 31% de los pacientes, seguida por el glaucoma (20%) y desprendimiento de retina (12%), en diagnósticos secundarios, se observa una alta prevalencia de NA (No Aplica), indicando que muchos pacientes no tienen múltiples diagnósticos, sin embargo, el edema macular y la hemorragia vítrea aparecen como condiciones secundarias significativas.

Tabla 2. Incidencia de patologías oculares del segmento posterior

Patologías	(N=433)	(%)
Diagnostico 1		
Retinopatía diabética	134	31
Glaucoma	88	20
Desprendimiento de retina	52	12
Edema macular	35	8
Degeneración macular asociada a la edad	30	7
Hemorragia vítrea	15	3
Desprendimiento de vitreo	13	3
Retinopatía hipertensiva	11	3
Otros	55	13
Diagnostico 2		
Edema macular	51	12
Hemorragia vítrea	43	10
Desprendimiento de retina	17	4
Glaucoma	10	2
Degeneración macular asociada a la edad	3	1
Otros	7	2
NA	298	69

Nota: NA= No Aplica

En la tabla 3 se pueden observar los signos clínicos característicos de cada patología considerada, así como la estructura ocular afectada en cada caso.

La Retinopatía diabética afecta diversas estructuras, incluyendo retina, vítreo y mácula, con manifestaciones como exudados (24%), microhemorragias (20%), microaneurismas (15%), hemorragias (14%) y huellas de PFC (11%). La alta prevalencia subraya la necesidad de un enfoque integral en pacientes diabéticos.

El Glaucoma afecta el nervio óptico con diversas alteraciones, como excavación amplia (41%), rechazo de vasos sanguíneos (31%), atrofia del nervio óptico (11%) y disminución de fibras nerviosas y papila pálida (8%) de los casos. La prevalencia de excavación amplia subraya la importancia de la observación y sospecha para detectar el glaucoma.

El edema macular se presenta de manera significativa, afectando la mácula con exudados (61%), drusas (19%) y líquido subretinal (20%). La alta prevalencia indica la necesidad de estrategias efectivas de manejo clínico ya que esta puede afectar la visión central de la visión.

La hemorragia vítrea afecta tanto en la retina como en el vítreo, la presencia de hemorragias (41%), microaneurismas (9%), microhemorragias (13%) y tracción vitreoretiniana (19%) destaca la complejidad de esta condición y en algunos de los casos presenta huellas de PFC (11%) esto indica que es recurrente este tipo de hemorragias, además que en estadios más graves afecta la visión del paciente al grado de dejar una retina isquémica (7%).

El desprendimiento de retina afecta principalmente a la retina con hemorragias (30%), pliegues, isquemia retiniana y líquido subretiniano (4%). La tracción vitreoretiniana (66%) se presenta como un factor importante, y la prevalencia es notable. En el caso del desprendimiento de retina; en muchos de los casos; afecta la visión de manera irreversible.

Tabla 3. Signos clínicos de patologías del segmento posterior ocular

Patología		Estructura afectada	Signos clínicos	
Nombre	Cantidad total		Nombre	Nº casos
Retinopatía diabética	135	Retina	Exudados	98
			Traccion vitreoretiniana	23
			Huellas de PFC	45
			Microaneurismas	63
		Vitreo	Microhemorragias	84
			Hemorragias	57
			Neovasos	13
		Macula	Isquemia retiniana	20
			Edema macular	11
Glaucoma	115	Nervio óptico	Disminución de fibras nerviosas	20
			Papila pálida	20
			Atrofia del nervio óptico	27
			Neovasos	3
			Rechazo de vasos sanguíneos	80
			Excavación amplia	105

Tabla 3. Signos clínicos de patologías del segmento posterior ocular (continuación)

Patología		Estructura afectada	Signos clínicos	
Edema macular	90	Macula	Exudados	57
			Drusas	18
			Líquido subretinal	19
Hemorragia vítrea	78	Retina	Microaneurismas	16
			Microhemorragias	25
			Isquemia retiniana	14
		Vitreo	Tracción vitreoretiniana	36
			Huellas de PFC	21
			Hemorragia	79
Desprendimiento de retina	72	Retina	Pliegues	5
			Isquemia retiniana	5
			Líquido subretiniano	4
		Vitreo	Tracción vitreoretiniana	66
			Hemorragias	34
Degeneración macular asociada a la edad	33	Macula	Drusas	23
			Atrofia del EPR	3
			Alteraciones pigmentarias	6
			Membrana epiretiniana	5
			Hemorragias subretinianas	6
			Exudados duros	6

Nota: PFC= Panfotocoagulación, EPR= Epitelio pigmentario de la retina.

En la figura 2 el análisis de la presencia o no de bilateralidad del cuadro patológico se puede ver que la mayoría de los pacientes (67%) tienen afectados ambos ojos, mientras que el 18% y el 15% tienen afectados el ojo izquierdo o derecho, respectivamente, en la agudeza visual la más reportada es en un rango de 0 a 0.4 Logmar en ambos ojos con un (43%), reflejando un nivel significativo de visión no comprometida entre los pacientes.

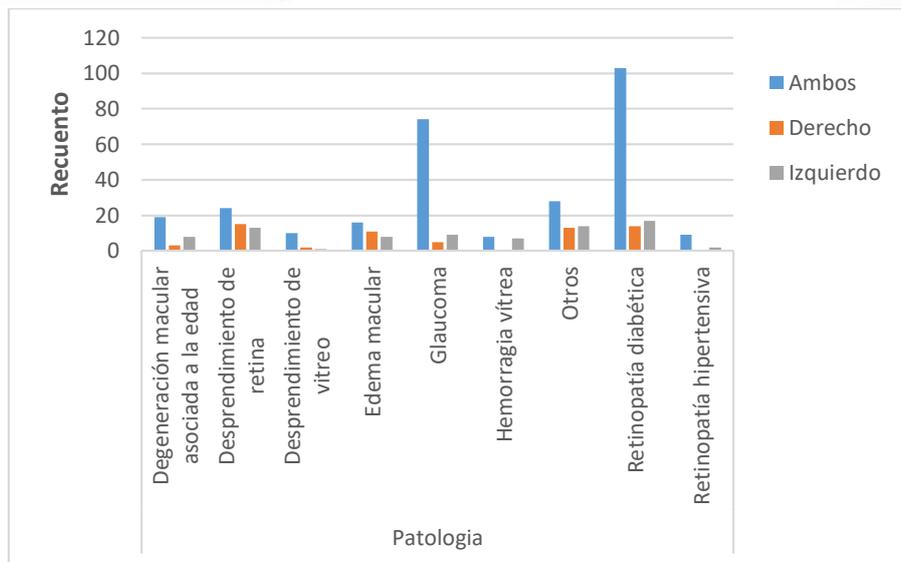


Figura 2. Incidencia de patologías oculares según ojo afectado

El análisis de los datos revela que la patología sistémica es la causa más común de enfermedad ocular, representando el 41.6% de los casos. Los traumatismos también juegan un papel significativo, contribuyendo al 6.9% de los casos. En cuanto a las técnicas de diagnóstico, el examen oftalmológico del fondo ocular mediante retinografía no midriática se utiliza en el 100% de los casos, seguido por la OCT (57%) y ecografía (24.7%), subrayando la importancia de estas técnicas en la evaluación oftalmológica.

En la figura 3 se observa las estructuras más afectadas según las patologías oculares fueron la retina (19,2%) y el vítreo (53,8%). Se observó una alta incidencia de desprendimiento de retina (23,1%) y hemorragia vítrea (33,3%), mientras que la macula y el nervio óptico mostraron menores porcentajes de afectación con 2,9% y 1,8% respectivamente.

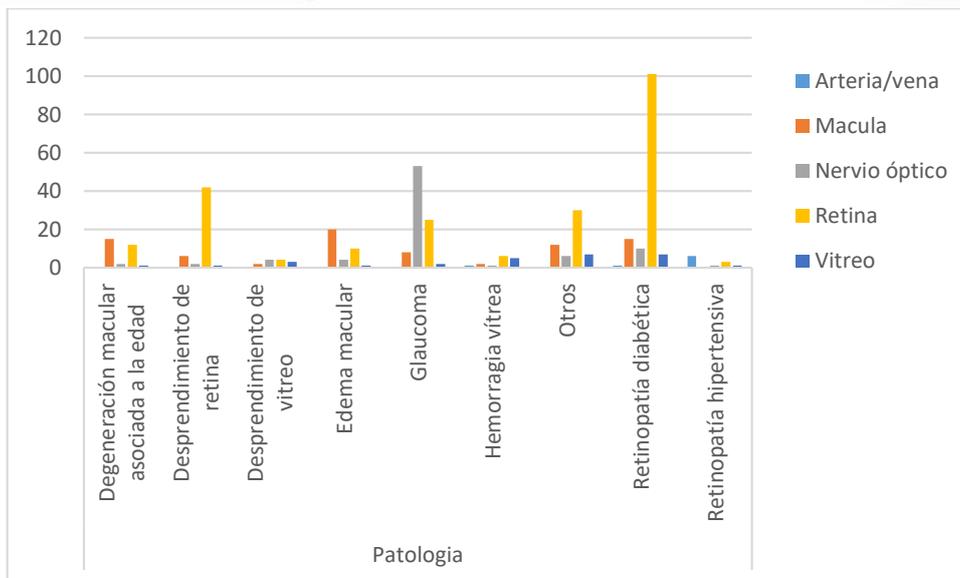


Figura 3. Distribución de estructuras afectadas según las patologías

En la figura 4 se observa que la degeneración macular asociada a la edad, el desprendimiento de retina y el edema macular influyen en la disminución de la agudeza visual, con porcentajes de afectación de entre el 40% y el 51.4%. Por otro lado, el glaucoma y la retinopatía diabética también muestran una importante relación con la disminución de la agudeza visual, con porcentajes de afectación del 58% y 44.8% respectivamente. En contraste, el desprendimiento de vitreo y la retinopatía hipertensiva parecen tener una menor influencia en la agudeza visual, aunque siguen siendo relevantes.

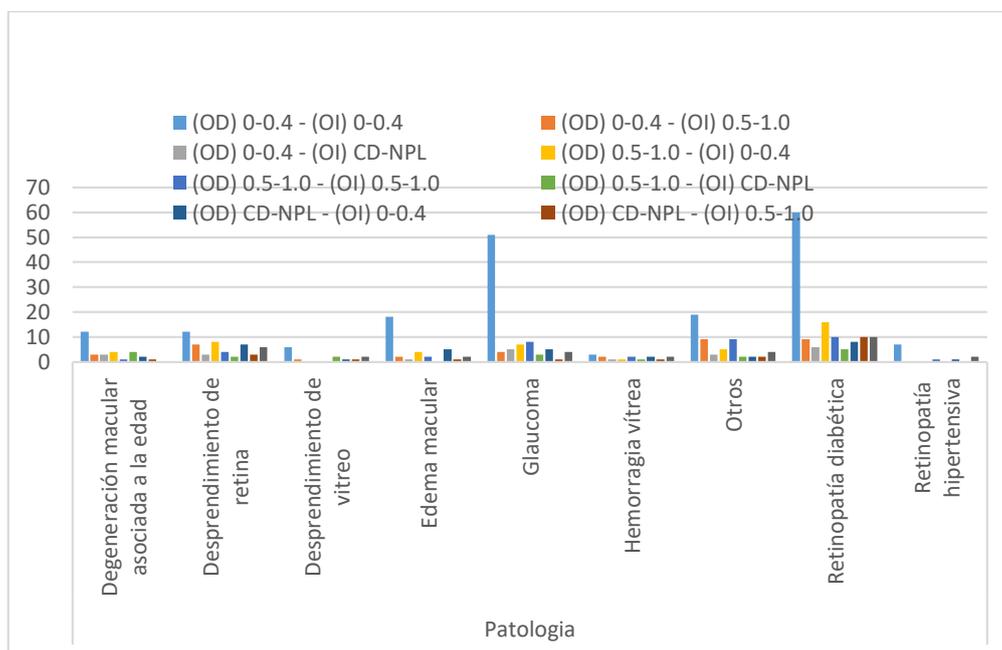


Figura 4. Distribución de agudeza visual según las patologías oculares

4. Discusión

La prevalencia de ceguera y discapacidad visual en América Latina revela una variabilidad considerable debido a diversas enfermedades oftálmicas. Estudios como el *Rapid Assessment Of Avoidable Blindness (RAAB)* proporcionan datos valiosos al respecto, mostrando tasas de ceguera bilateral en personas mayores de 50 años oscilan entre el 1,1% en Argentina y el 4,2% en Venezuela, con causas principales como el glaucoma, la retinopatía diabética y el desprendimiento de retina. Estas investigaciones confirman las tendencias, destacando al glaucoma y la retinopatía diabética como principales causas de ceguera en países como México y Ecuador (10 - 14).

Según estudios realizados en Universidad de Gondar, noroeste de Etiopía tuvieron la prevalencia más alta de ceguera bilateral (50%) y ceguera unilateral (40,6%), comparado con los resultados de esta investigación la mayoría de los pacientes (67%) tienen afectados ambos ojos, mientras que el 18% y el 15% tienen afectados el ojo izquierdo o derecho. También en noroeste de Etiopía los pacientes tenían ceguera bilateral (29,7%), discapacidad visual grave (16,2%) y discapacidad visual moderada (24,5%), en este estudio se evidenció que la degeneración macular asociada a la edad y el desprendimiento de retina influyen en la disminución de la agudeza visual, con porcentajes de afectación de entre el 40% y el 51.4% respectivamente (15).

Además, se destaca la necesidad de adaptar los servicios de salud visual para satisfacer las necesidades de la población geriátrica, particularmente en entornos urbanos. La implementación de tecnologías diagnósticas avanzadas, como la *Tomografía de Coherencia Óptica (OCT)*, y la fotografía de fondo de ojo, aunque persisten desafíos en el acceso equitativo a estas herramientas, especialmente en regiones con recursos limitados como se manifiesta en un hospital de Nigeria la falta de disponibilidad de los mismo. En última instancia, se enfatiza la necesidad de estrategias inclusivas que aborden las barreras de acceso a la atención oftalmológica, especialmente en áreas rurales, a través de la capacitación de profesionales de la salud y campañas de concienciación (16 - 18).

5. Conclusiones

- El estudio encuentra que el glaucoma es más común en mujeres (62.5%), mientras que el edema macular predomina en hombres (71.4%). Tanto la retinopatía diabética como el glaucoma afectan a ambos géneros, especialmente en personas de 61 a 80 años. La mayor prevalencia de estas enfermedades en zonas urbanas sugiere una posible relación con factores de riesgo asociados al estilo de vida urbano y al acceso desigual a atención médica especializada.
- El análisis de historias clínicas oftalmológicas muestra que el glaucoma y la retinopatía diabética son las patologías del segmento posterior más prevalentes.

La alta proporción de afectación bilateral en estas enfermedades subraya su impacto significativo en la función visual.

- Se observa que la mayoría de los pacientes tienen una agudeza visual normal, lo que indica que muchas patologías no han alcanzado un estadio complicado o no afectan la visión central. Un 67 % de la población tiene afectada ambos ojos.
- Cada una de las patologías presenta signos clínicos específicos que afectan diferentes estructuras oculares, lo que enfatiza la necesidad de enfoques personalizados en el tratamiento. La prevalencia de estas condiciones y la complejidad de sus manifestaciones patológicas destacan la necesidad de estrategias de salud pública sólidas y accesibles para mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

6. Conflicto de intereses

Los autores declarar no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Los autores del presente artículo declaran las siguientes contribuciones:

Autor 1: participó activamente en la redacción del artículo, así como en la realización de las estadísticas y la formulación de las conclusiones. Su trabajo incluyó el diseño general del estudio y la evaluación crítica de la información presentada.

Autor 2: revisó y aportó información relevante al artículo, contribuyendo de manera significativa. Su revisión mejoró la calidad del contenido del manuscrito.

Autor 3: proporcionó comentarios que ayudaron a mejorar la claridad y coherencia del trabajo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Galindo Rojas Edna. Neurobiología de la percepción visual. Editorial Universidad del Rosario [Internet]. 2016 [cited 2024 julio 18]. Available from: <https://editorial.urosario.edu.co/gpd-neurobiologia-de-la-percepcion-visual.html>
2. World Health Organization [WHO/NMH]. World report on vision [Internet]. 8 October 2019 [cited 2024 julio 18]. Available from: www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision

3. Coco Begoña, Herrera Joaquin. Manual de baja visión y rehabilitación visual. Panamericana [Internet]. 2015 [cited 2020 septiembre 18]. Available from: <https://www.medicapanamericana.com/es-CO/libros/manual-de-baja-vision-y-rehabilitacion-visual>
4. Arias Uribe J, Llano Naranjo Y, Astudillo Valverde E, Suárez Escudero JC. Clinical characteristics and etiology of low vision and blindness in an adult population with visual impairment. Revista Mexicana de Oftalmología [Internet]. 02 de Julio del 2018 [cited 2021 mayo 5]; volumen 92(4):201-208. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2018/rmo184e.pdf>
5. Leasher JL, Braithwaite T, Furtado JM, Flaxman SR, Lansingh VC, Silva JC. Prevalence and causes of vision loss in Latin America and the Caribbean in 2015: magnitude, temporal trends, and projections. British Journal of Ophthalmology [Internet]. Julio del 2019 [cited 2021 mayo 5]; 103(7):885-893. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30209083/#:~:text=Results:%20In%202015,%20across%20LAC,%20age-standardised%20prevalence%20was%200.38%20in>
6. Organization Mundial de la Salud [OMS] [Internet]. Ceguera y discapacidad visual. 2023 [cited 2024 junio 20]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
7. Tarupi Montenegro Wilmer. Prevalencia de la discapacidad permanente en Ecuador: revisión de datos estadísticos 2010 [Internet]. Tsafiqui Revista de Investigación Científica de la Universidad de Cuenca. Diciembre del 2014 [cited 2024 junio 20]; 31(1): 74-81. Available from: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/view/4752#:~:text=Resultados%3A%20la%20prevalencia%20de%20discapacidad%20en%20el%20Ecuador,m%C3%A1s%20a%20las%20mujeres%20que%20a%20los%20hombres.>
8. Cass H, Landers J, Benitez P. Causes of blindness among hospital outpatients in Ecuador. Clinical & Experimental Ophthalmology. 2006 [cited 2024 junio 20]; 34 (2): 146-151. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1442-9071.2006.01172.x>
9. Pineda Gutiérrez Lina. Caracterización epidemiológica del glaucoma en una institución oftalmológica de Bogotá [Especialista en Oftalmología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia]. 2017 [cited 2021 mayo 5]. Available from: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62873/1088268401.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

10. López-Ramos A, Gómez-Bastar PA, Lansingh VC, Rodriguez-Gomez JA, Vargas-Fragoso V, Soria-Arellano FA. Rapid assessment of avoidable blindness: prevalence of blindness, visual impairment and diabetes in Nuevo Leon, Mexico 2014 [Internet]. *Ophthalmic Epidemiol.* 2018 [cited 2024 junio 20]; 25(5–6): 412–418. Available from: [https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30081687/#:~:text=The%20blindness%20prevalence%20was%201.7%%20\(95%%20Confidence%20Interval:%201.3-2.1%\).%20Cataract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30081687/#:~:text=The%20blindness%20prevalence%20was%201.7%%20(95%%20Confidence%20Interval:%201.3-2.1%).%20Cataract)
11. Furtado JM, Lansingh VC, Carter MJ, Milanese MF, Peña BN, Gherzi HA. Causes of blindness and visual impairment in Latin America [Internet]. *Survey of Ophthalmology.* 2012 [cited 2020 septiembre 18]; 57(2): 149–177. Available from: [https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257\(11\)00163-9/abstract](https://www.surveyophthalmol.com/article/S0039-6257(11)00163-9/abstract)
12. Mathenge W, Bastawrous A, Foster A, Kuper H. The Nakuru posterior segment eye disease study: Methods and prevalence of blindness and visual impairment in Nakuru, Kenya [Internet]. *American Academy of Ophthalmology.* 2012 [cited 2020 septiembre 18]; 119(10): 2033–2039. Available from: [https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420\(12\)00362-4/abstract](https://www.aaojournal.org/article/S0161-6420(12)00362-4/abstract)
13. Ramos Amador M, Escobar Torres J. Visual disability and causes of preventable blindness [Internet]. *Topics in Primary Care Medicine.* IntechOpen. 2019 [cited 2020 septiembre 18]; p. 81–4. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/69973>
14. Arias Uribe J, Llano Naranjo Y, Astudillo Valverde E, Suárez Escudero JC. Clinical characteristics and etiology of low vision and blindness in an adult population with visual impairment [Internet]. *Revista Mexicana de Oftalmología.* 2018[cited 2020 septiembre 18]; 92(4): 201-208. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=85728#:~:text=Objectives:%20to%20identify%20the%20etiology%20and%20the%20most%20relevant%20clinical>
15. Dagmawi Abebe, Asamere Tsegaw. Pattern of vitreo-retinal diseases at University of Gondar tertiary eye care and training center, North-West Ethiopia [Internet]. *PLOS ONE*, 21 abril 2021 [cited 2024 junio 20]; 17(4), e0267425. Available from: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0267425>
16. Onakpoya O, Udonwa P, Awe O. The burden of visual impairment and blindness from vitreoretinal diseases: a Nigerian tertiary hospital retina unit experience

- [Internet]. Nigerian Medical Journal. 2020 [cited 2021 mayo 5]; 61(5):257-261. Available from:
[https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33487849/#:~:text=Results:%20Of%202025%20eyes%20reviewed,%20112%20\(49.8%\)%20eyes%20were%20visually](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33487849/#:~:text=Results:%20Of%202025%20eyes%20reviewed,%20112%20(49.8%)%20eyes%20were%20visually)
17. Paola A, Castañeda E, Peña Martínez V, Carrizosa M. Description and analysis of OCT, HRT and GDx diagnostic technologies in glaucoma: an approach to clinical optometry [Internet]. Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular. 2014 [cited 2021 mayo 5]; 12(2): 87-106. Available from:
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1299&context=svo>
18. Agüeroa CA, Ramóna N, Arzabeb C, Lávaque AJ. Angiografía de retina por tomografía de coherencia óptica (OCT-A) [Internet]. Oftalmología Clínica y Experimental. 2016 [cited 2021 mayo 5]; 9(S): S1-S57 Available from:
oftalmologos.org.ar/oce_anteriores/files/original/c3e6b7dc9fb260cd754ecf11b6bd6e73.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**.



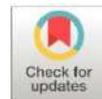
Indexaciones



Efectividad del dispositivo pre-donación en bolsas colectoras de sangre para reducir el riesgo de contaminación bacteriana

Effectiveness of the pre-donation device in blood collection bags to reduce the risk of bacterial contamination

- ¹ Bairon Andrés Galarza Ramírez  <https://orcid.org/0009-0004-1252-5805>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
bairon.galarza.39@est.ucacue.edu.ec
- ² Diego Paúl Andrade Campoverde  <https://orcid.org/0000-0003-4652-7708>
Universidad Católica de Cuenca. Cuenca - Ecuador.
dandrade@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 16/08/2024

Revisado: 13/09/2024

Aceptado: 03/10/2024

Publicado: 10/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3212>

Cítese: Galarza Ramírez, B. A., & Andrade Campoverde, D. P. (2024). Efectividad del dispositivo pre-donación en bolsas colectoras de sangre para reducir el riesgo de contaminación bacteriana. *Anatomía Digital*, 7(4), 66-80.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3212>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Donación de sangre, microbiota, transfusión sanguínea, asepsia, cultivo de sangre.

Keywords:

Blood Donation, microbiota, blood transfusion, asepsia, blood cultive.

Resumen

Introducción. La seguridad en la recolección de sangre para transfusiones es un aspecto crítico en la medicina transfusional. Una de las principales preocupaciones es la contaminación bacteriana, que puede comprometer la calidad de los hemocomponentes y poner en riesgo la salud de los pacientes receptores. A pesar de la implementación de procedimientos estrictos de desinfección de la piel antes de la punción, las bacterias presentes en la superficie cutánea pueden introducirse en las bolsas de sangre durante el proceso de extracción. **Objetivos.** Evaluar la eficacia de las bolsas pre-colectoras para reducir la contaminación bacteriana en donaciones de sangre. **Metodología.** Se realizó un estudio en donantes de colectas extramurales. Se tomaron muestras de piel antes de la punción y de las bolsas pre-colectoras. Se realizaron cultivos para detectar la presencia de bacterias. Los hemocomponentes se evaluaron si las bolsas pre-colectoras resultaron positivas. **Resultados.** De 75 muestras, el 93.33% de las muestras de piel no presentaron crecimiento bacteriano. *Staphylococcus hominis* fue detectado en 4 muestras de piel (5,33%) y en 1 bolsa pre-colectora (1,33%). Los hemocomponentes de las donaciones con cultivos positivos en las bolsas pre-colectoras no muestran contaminación. **Conclusión.** El uso de bolsas pre-colectoras demostró eficacia en la reducción de la contaminación bacteriana, minimizando los riesgos en los hemocomponentes obtenidos de las donaciones. El costo adicional que implica este dispositivo en las bolsas de extracción se justifica con el beneficio en términos de seguridad del paciente y eficacia en el manejo de productos sanguíneos justifican la inversión. **Área de estudio general:** medicina. **Área de estudio específica:** cardiología. **Tipo de estudio:** original.

Abstract

Introduction. Safety in collecting blood for transfusions is a critical aspect in transfusion medicine. One of the main concerns is bacterial contamination, which can compromise the quality of blood components and put the health of recipient patients at risk. Despite the implementation of strict skin disinfection procedures prior to puncture, bacteria present on

the skin surface can get into the blood bags during the extraction process. **Objective.** Evaluate the efficacy of pre-collection bags in reducing bacterial contamination in blood donations. **Methodology.** A study was conducted on extramural collection donors. Skin samples were taken prior to puncture and from the pre-collecting bags. Cultures were performed to detect the presence of bacteria. The blood components were evaluated if the pre-collection bags were positive. **Results.** Of 75 samples, 93.33% of the skin samples did not present bacterial growth. *Staphylococcus hominis* was detected in 4 skin samples (5.33%) and in 1 pre-collection bag (1.33%). The blood components of the donations with positive cultures in the pre-collection bags do not show contamination. **Conclusion.** The use of pre-collection bags demonstrated efficacy in reducing bacterial contamination, minimizing the risks to the blood components obtained from donations. The additional cost involved in this device in the collection bags is justified by the benefit in terms of patient safety and efficiency in the handling of blood products justifying the investment.

1. Introducción

La transfusión de sangre se considera un sostén fundamental para muchos procedimientos clínico-quirúrgicos y, por ende, la seguridad de la sangre se ha elevado con la aplicación de tecnologías muy modernas, siendo hoy más segura. Sin embargo, el riesgo para un receptor de adquirir una Infección Transmitida por Transfusión (ITT) todavía existe y es un problema de salud (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Los servicios de sangre han implementado las intervenciones de desinfección mejorada del brazo del donante, desviación y detección bacteriana y han demostrado tener un beneficio sustancial. La principal fuente de contaminación bacteriana es el derivado del brazo donante. Varios autores proponen medidas prácticas para reducir los riesgos bacterianos en la donación de sangre, como mejorar la desinfección del brazo del donante y realizar un cribado bacteriano eficaz. Estas estrategias pueden ayudar a prevenir la introducción de agentes patógenos durante el proceso de recolección de sangre, asegurando la calidad y seguridad de los productos sanguíneos (1). Actualmente, el factor de riesgo infeccioso asociado a muerte más importante de la transfusión es la Contaminación Bacteriana (CB). La sepsis bacteriana asociada a transfusión más frecuente es causada por plaquetas

contaminadas más que por concentrados eritrocitarios, porque las bacterias crecen principalmente a la temperatura en que las plaquetas son almacenadas ($22^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$). Numerosos países han implementado programas de pruebas de detección para patógenos en concentrados de plaquetas, que son la principal fuente de transmisión de infecciones bacterianas por transfusiones (1). lo que crea un excelente medio para el crecimiento y proliferación de las bacterias. Las bacterias que causan infección por transfusión pueden ser Gram positivos o Gram negativos (2). Los incidentes de muertes por bacterias transmitidas por transfusiones son bajos, alrededor de 2 a 3 muertes al año. Los sistemas de cultivo ofrecen los ensayos más sensibles en la actualidad, pero para lograrlo se requieren períodos de incubación de 8 a 24 h para la detección bacteriana (2). No obstante, estos sistemas ahora se utilizan ampliamente para el cribado de concentrados de plaquetas (4). La contaminación bacteriana de los productos sanguíneos continúa siendo un problema crucial en la seguridad de las transfusiones, lo que requiere una atención constante y estrategias efectivas para disminuir los riesgos. Para lograr este objetivo de disminuir el riesgo de contaminación se deben tomar medidas rigurosas para evitar la contaminación de los componentes sanguíneos, incluyendo la esterilización adecuada de equipos, la manipulación cuidadosa de las muestras y la identificación temprana de posibles fuentes de contaminación (5). Así mismo comprender factores internos y externos que contribuyen a la contaminación bacteriana de los productos sanguíneos, señalando la necesidad de adoptar estrategias proactivas para minimizar los riesgos tales como la formación del personal, la implementación de protocolos de control de calidad y el uso de tecnologías avanzadas fundamentales para prevenir la contaminación bacteriana en todas las etapas del proceso de extracción y transfusión (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). En la actualidad hay estudios que por medio inactivadores como la amustalina (S-303) se reduce los patógenos para garantizar la seguridad de las transfusiones. Este enfoque innovador ofrece una prometedora estrategia para reducir el riesgo de contaminación bacteriana en los productos sanguíneos (5). Estudios sobre la contaminación bacteriana de productos sanguíneos en la República Democrática del Congo destaca la importancia de la vigilancia continua y el control de calidad en entornos con recursos limitados. La implementación de medidas de monitoreo de temperatura y cultivos bacterianos contribuye significativamente a garantizar la seguridad de las transfusiones (8, 8). Cuando los recursos económicos son limitados como es el caso de nuestro país, existe la necesidad de implementar medidas de control rigurosas en los entornos de toda la cadena transfusional (recolección, fraccionamiento, almacenamiento y transfusión) (10). Teniendo una visión general de los riesgos asociados con la contaminación bacteriana de los componentes sanguíneos, así como las estrategias y regulaciones para abordar este problema. Entenderemos la importancia de la colaboración entre las autoridades reguladoras y los proveedores de atención médica para garantizar la seguridad de las transfusiones (11). Explorando la identificación de factores de riesgo en donantes de sangre como una estrategia para mejorar la calidad y seguridad de la

obtención de sangre y transfusiones (12). En el Ecuador se necesita una actualización de nuestra normativa para la selección y evaluación exhaustivas de los donantes para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas.

En la ciudad de Machala las personas que acuden a donar sangre voluntariamente al Banco de Sangre son muy escasas, por lo cual el Banco de sangre local se ve en la necesidad de implementar estrategias que permitan incentivar a las personas a que se conviertan en donantes de sangre, la mejor técnica de promoción es la directa persona a persona. Esto obliga a realizar campañas en campos abiertos como parques o en campus de universidades. En estas colectas extramurales el único método de desinfección que se tiene es la esterilización del brazo previo a punción con alcohol o alcohol yodado. La sola esterilización con alcohol no es suficiente para eliminar todos los agentes patógenos de la piel del brazo del donante. Por este motivo se emplean bolsas pre colectoras para que el primer flujo de sangre se desvíe, el cual lleva el mayor riesgo de contaminación y así evitar que la bolsa principal salga contaminada. El uso de estos adaptadores o bolsas pre colectoras según estudios ayuda a reducir la posibilidad de contaminación bacteriana en un 40-80%.

Algunos equipos de extracción para colectar sangre en donantes voluntarios tienen un adaptador para que el primer flujo de sangre (20 ml aproximadamente) pase a una bolsa lateral evitando así que restos de piel ingresen a la bolsa principal colectora, y así disminuir el riesgo de contaminación bacteriana, el propósito de esta investigación es verificar la eficacia de estos adaptadores, haciendo cultivos de esta recolección y adicional de cada uno de los hemocomponentes en caso de que tengamos algún dispositivo pre colector con cultivo positivo.

2. Metodología

Se realizó un proceso de asepsia del sitio de la punción con alcohol yodado comercial que contiene 0.1 g de yodo metálico, 0.01 g de yoduro de potasio por cada 100 ml. Se esperó 30 segundos previo a la punción acorde a la recomendación de la AABB (Asociación Americana de Bancos de Sangre). El estudio se realizó en colectas extramurales donde no es posible realizar un lavado de brazo previo a la donación y tomando en cuenta la recomendación de tener un control de calidad de al menos 1% de los hemocomponentes mensuales. Tomando en cuenta una media de 400-500 donantes de colectas extramurales por mes se inició con una toma de 5 muestras durante los 3 primeros meses. Del mes 4 al mes 9 se duplicó el tamaño de muestra para tener un número más representativo.

Se tomaron muestras para cultivos de la piel previo a la punción donde se realizó la asepsia y de la bolsa pre-colectora del dispositivo de donación de sangre del mismo donante, para tener una trazabilidad tanto de la eficacia de la asepsia del brazo como de la posible contaminación de la bolsa pre-colectora y/ los hemocomponentes obtenidos de

esa donación. Cuando una bolsa pre colectora resulto positiva en el cultivo, se realizó un cultivo de cada uno de los hemocomponentes para verificar la eficacia de esta evitando la contaminación de los hemocomponentes.

Cultivos de piel previo a punción

Las muestras se obtuvieron utilizando técnicas estériles de limpieza de la superficie cutánea circundante con alcohol yodado haciendo círculos de adentro hacia afuera con un radio de 10cm, y esperando 30 segundos a que haga efecto la solución. Las muestras se colocaron en tubos estériles de transporte comerciales marca PEEL Here. Se utilizaron de acuerdo con las indicaciones del fabricante, y son medios de transporte específico de microbiología para cultivo de aerobios y anaerobios.

Cultivo de bolsas precolectoras

Una vez realizada la punción con el equipo de extracción de sangre, se dejó pasar el primer flujo de sangre hacia la bolsa pre-colectora 20-30ml, de los cuales se tomaron 3 muestras piloto para las pruebas serológicas, biología molecular e inmunohematológicas respectivamente llenando al vacío los tubos. Luego se dejó pasar el siguiente flujo de sangre hacia la bolsa colectora principal hasta que culmine la donación de sangre, proceso que demora entre 5-10 minutos.

Una vez culminada la donación se hizo un nudo firme y se cortó con tijeras esterilizadas con Germidal. Posterior se trasladaron al Banco de Sangre y se sellaron las mangueras para cerrar el sistema con sellador marca Génesis, modelo Rapid Seal 2 para evitar contaminación post toma de muestras.

Las muestras se guardaron en refrigeración 2-6°C para ser enviadas al laboratorio en horas de la mañana del siguiente día.

Procesamiento de muestras:

En el laboratorio, las muestras se sembraron en medios de cultivo selectivos y diferenciales, incluyendo agar sangre, agar chocolate, y agar MacConkey para el aislamiento de bacterias grampositivas, gramnegativas.

Se realizó una siembra cuantitativa en placas de agar para determinar la carga microbiana de la muestra.

Incubación:

Las placas de cultivo se incubaron a 37°C durante 24-48 horas bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas, según lo recomendado para el crecimiento óptimo de microorganismos cutáneos.

Identificación microbiana:

Se realizaron pruebas bioquímicas convencionales, como la prueba de catalasa, la prueba de coagulasa, la prueba de oxidasa, entre otras, para la identificación preliminar de los microorganismos.

3. Resultados

El análisis de los datos se realizó considerando la distribución mensual de las muestras en función de las variables estudiadas: bolsa pre-colectora, piel previa a punción y especie bacteriana.

Se realizó un cultivo de piel previo a punción y un cultivo de bolsa pre-colectora para 75 donantes. En total, se documentaron cultivos positivos para la piel previo a punción en 5 meses, mientras que la bolsa pre-colectora mostró cultivos positivos solo en un mes.

La frecuencia de especies bacterianas en las muestras de piel previo a punción fue: *Staphylococcus hominis* detectado en 4 muestras (5.33%), *Staphylococcus epidermidis* en 1 muestra (1.33%), y el 93.33% de las muestras no mostró crecimiento bacteriano.

Tabla 1. Frecuencia de especies bacterianas aisladas en muestras de bolsa pre-colectora

Especie Bacteriana	Número de Muestras Positivas	Total de Muestras	Frecuencia (%)
<i>Staphylococcus hominis</i>	1		1.33
Sin crecimiento	74	75	98.66

Como se muestra en la tabla 1 *Staphylococcus hominis* fue detectado en 1 muestra (1.33%), mientras que 75 (98.66%) de las muestras no mostró crecimiento bacteriano.

Piel previa a punción

La mayoría de los crecimientos bacterianos ocurrieron en muestras de piel previo a la punción (Cinco) en comparación de bolsas pre-colectoras (uno), toda fue microbiota propio de la piel.

Influencia de la bolsa pre-colectora y piel previa a punción

En cuanto a la bolsa pre-colectora, el crecimiento bacteriano fue detectado 1/75 muestras, dando seguimiento a los 3 hemocomponentes obtenidos de esa donación, teniendo resultados negativos en el Concentrado Globular (CGR), el Plasma Fresco Congelado (PFC) y la Plaqueta (CP), observando una eficacia en la prevención de contaminación de los hemocomponentes obtenidos de esa donación.

Prueba de susceptibilidad

Como se muestra en la tabla 2, los resultados de susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis* frente a siete antibióticos durante los cinco meses que se observó crecimiento microbiológico. La oxacilina mostró resistencia en la mayoría de los meses, excepto en el mes 7, donde *S. hominis* fue sensible. La levofloxacina fue efectiva en todos los meses y aislamientos, manteniendo una sensibilidad constante. La eritromicina y la clindamicina exhibieron variabilidad en sus perfiles, con *S. hominis* desarrollando resistencia a la clindamicina en el mes 8. La vancomicina, por su parte, fue efectiva en todos los aislamientos a lo largo de los cinco meses. La tetraciclina mostró fluctuaciones, con resistencia intermitente en *S. hominis*. Finalmente, la trimetoprima/sulfametoxazol presentó un perfil mixto de resistencia y sensibilidad, siendo efectiva en los meses 2, 7 y 8. No se observó resistencia inducida a la clindamicina en ninguno de los meses analizados. Estos resultados destacan la importancia de realizar un monitoreo constante de los patrones de resistencia en estos patógenos para una gestión adecuada de las terapias antibióticas

Tabla 2. Cuadro de susceptibilidad antimicrobiana

Mes	2	3	4	7	8
	AGOSTO 2023	SEPTIEMB. 2023	OCTUBRE 2023	ENERO 2024	FEBRERO 2024
Especie bacteriana	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>	<i>Staphylococcus hominis</i>
Oxacilina	R	R	R	S	R
Levofloxacina	S	S	S	S	S
Eritromicina	S	R	R	S	R
Clindamicina	S	S	S	S	R
Vancomicina	S	S	S	S	S
Tetraciclina	R	S	R	R	S
Trimetoprima/Sulfametoxazol	S	R	R	S	S
Resistencia inducida a la clindamicina	negativo	negativo	negativo	negativo	negativo

Nota: susceptibilidad antimicrobiana en *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis* durante diferentes meses. S= sensible, R= resistente.

4. Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una visión integral sobre la distribución mensual de los cultivos positivos y la frecuencia de especies bacterianas en muestras de piel previa a punción y bolsas pre-colectoras. Además, se incluye una evaluación detallada de la susceptibilidad antimicrobiana de *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis*, lo que subraya la relevancia de un monitoreo constante de estas bacterias para prevenir infecciones en donaciones de hemocomponentes.

Nuestros resultados se alinean con otros donde se indica la mayor parte de la contaminación se origina en la piel del donante (13). Así mismo se evidencia la importancia de la desviación del primer flujo de sangre para evitar la contaminación de hemocomponentes (14). Mejorar las técnicas de desinfección del brazo del donante, lo cual se dificulta en colectas extramurales, junto con la desviación y la detección bacteriana, puede reducir significativamente el riesgo de contaminación lo cual respalda nuestros hallazgos (13, 14, 15). En cuanto a la distribución de los cultivos positivos, la mayoría de crecimiento bacteriano se observó en muestras de piel previa a punción, mientras que solo un crecimiento bacteriano se detectó en las bolsas pre-colectoras (5/75 y 1/75, respectivamente). Esto sugiere que la piel humana es una fuente significativa de contaminación bacteriana, incluso después de los procedimientos estándar de asepsia (16). Nuestros resultados son consistentes con estudios previos que señalan la alta prevalencia de microbiota en la piel, particularmente en áreas que serán sometidas a punción (17). Los cultivos de piel previa a punción revelaron microbiota, principalmente *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus epidermidis*, las cuales fueron responsable de los resultados positivos, lo que respalda la necesidad de optimizar las medidas de asepsia en la preparación del área de punción.

En comparación con otros estudios, donde se detectaron bacterias en el 0.1-0.5% de las unidades de plaquetas, nuestros hallazgos de crecimiento bacteriano en una mínima fracción de las muestras también refuerzan la idea de que los métodos de prevención actuales son eficaces, pero pueden mejorarse (18). La prevención de contaminación en el momento de la recolección es uno de los objetivos de la FDA en USA por lo que en Ecuador se deberían tomar medidas similares desde el marco regulatorio, sabiendo que el uso del dispositivo precolector es de gran ayuda sobre todo en lugares donde no se pueda realizar una buena asepsia del brazo (19).

En referencia a la susceptibilidad bacteriana del presente estudio, en los diferentes cultivos positivos encontrados, este artículo proporciona información relevante sobre *S. hominis* como un agente patógeno resistente, recordando que los hemocomponentes van dirigidos a población por lo general inmunosuprimida lo que podría generar sepsis como ya se han reportado en otros estudios de este patógeno en personas inmunosuprimidas (20, 21).

Los resultados obtenidos en este estudio sobre la baja frecuencia de contaminación bacteriana en hemocomponentes son consistentes con investigaciones previas en las que se ha observado un control eficiente de la contaminación microbiana durante la recolección de sangre y procesamiento de hemocomponentes. En nuestra investigación, solo una muestra de bolsa pre-colectora mostró contaminación con *Staphylococcus hominis*, mientras que no se encontró contaminación en los hemocomponentes derivados de esa donación teniendo un resultado similar al de Chandra et al. (22), donde reportaron *Staphylococcus spp* como contaminante de hemocomponentes.

Otras investigaciones han documentado que la contaminación bacteriana en plaquetas es más común debido a las condiciones de almacenamiento a temperatura ambiente, lo que favorece el crecimiento de bacterias contaminantes como *Staphylococcus epidermidis*. Sin embargo, nuestros resultados no mostraron contaminación en las plaquetas derivadas de las donaciones, lo que podría deberse a las estrictas medidas de control y al uso del dispositivo precolector (2, 3, 6, 9, 23, 24, 25, 26).

En estudios previos, se ha señalado que la desinfección adecuada de la piel previa a la punción puede reducir significativamente la tasa de contaminación bacteriana en los hemocomponentes, pero en colectas extramurales se dificulta por las condiciones medioambientales, adicional no se tiene las condiciones de un banco de sangre donde el lavado de brazo previo a la asepsia es fundamental para evitar contaminación (24, 25). Este hallazgo se correlaciona con nuestros resultados, donde la mayoría de las muestras de piel previa a la punción no mostró crecimiento bacteriano, pero si preocupa que las técnicas convencionales de asepsia, como el uso de torundas de algodón con alcohol o alcohol yodado no son siempre suficientes (14, 22, 26).

En contraste, algunos estudios han informado tasas más altas de contaminación. Por ejemplo, contaminación entre el 0.2-0.3% de las unidades de plaquetas, lo cual podría deberse al número de muestras tomadas en este estudio en comparación al que se reporta el porcentaje de CP contaminadas (26).

5. Conclusiones

- La utilización de una bolsa pre colectora disminuye significativamente el riesgo de contaminación de hemocomponentes para transfusión sanguínea. La implementación de bolsas pre-colectoras de sangre mejora la calidad y seguridad del producto sanguíneo, ya que el primer flujo puede contener contaminantes y células que no son representativas de la donación en su totalidad. Al recolectar esta fracción en una bolsa satélite, se reduce el riesgo sepsis por transfusiones de sangre, lo que puede disminuir complicaciones y reacciones adversas en los receptores. Aunque el uso de este adaptador implica costos adicionales en

términos de material, el beneficio en términos de seguridad del paciente y eficacia en el manejo de productos sanguíneos justifican la inversión.

6. Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses entre los autores

7. Declaración de contribución de los autores

Autor 1. Bairon Andrés Galarza Ramírez

Contribución realizada al trabajo: participó en la formulación de objetivos y metas generales, desarrollo de la metodología y obtención de información, junto con el proceso de investigación específicamente en la preparación de las muestras y obtención de los resultados. Contribuyó en la creación y presentación del trabajo publicado.

Autor 2. Diego Paúl Andrade Campoverde

Contribución realizada al trabajo: participó en la preparación del trabajo publicado, específicamente la revisión crítica, comentario y revisión, junto con la supervisión y mentoría durante la investigación.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Rivero Jiménez RA. Transmission of bacterial and parasitic infections by blood transfusions and their components. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2008 [citado 05 de abril 2024]; 24(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000100001&lng=es.
2. McDonald C, Allen J, Brailsford S, Roy A, Ball J, Moule R, Vasconcelos M, Morrison R, Pitt T. Bacterial screening of platelet components by National Health Service Blood and Transplant, an effective risk reduction measure. *Transfusion* [Internet]. 2017 [citado 05 de abril 2024]; 57(5): 1122–1131. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.14085>.
3. Quintana-González, Sandra. Contaminación bacteriana de los componentes sanguíneos. *Gaceta Medica de México* [Internet]. 2004 [citado 05 de abril 2024]; 140(S3): 90-94. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043ac.pdf>.

4. Anderson KC, Andersen JW. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusión* [Internet]. 1993 [citado 05 de abril 2024]; 33(3): 228–233. Disponible en: <https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.1993.33393174449.x>.
5. Shulman IA, Appleman MD. Transmission of parasitic and bacterial infections through blood transfusion within the US. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*. [Internet] 1991 [citado 05 de abril 2024]; 28(5-6): 447-459. Disponible en: <https://doi.org/10.3109/10408369109106873>.
6. Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. *Clinical Microbiology Reviews* [Internet]. 2005 [citado 05 de abril 2024]; 18(1): 195–204. Disponible en: <https://doi.org/10.1128/CMR.18.1.195-204.2005>.
7. Brixner V, Kiessling AH, Madlener K, Müller MM, Leibacher J, Dombos S, Weber J, Pfeiffer HU, Geisen C, Schmidt M. Red blood cells treated with the amustaline (S-303) pathogen reduction system: a transfusion study in cardiac surgery. *Transfusion* [Internet]. 2018 [citado 05 de abril 2024]; 58(4): 905–916. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.14528>.
8. Ellis B. IP&C - An editorial comment from the WHO. *Internacional Journal of Infection Control* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 7(1): Disponible en: <https://doi.org/10.3396/ijic.v7i1.001.11>.
9. Heroes AS, Ndalingosu N, Kalema J, Luyindula A, Kashitu D, Akele C, Kabinda J, Lagrou K, Vandekerckhove P, Jacobs J, Lunguya O. Bacterial contamination of blood products for transfusion in the Democratic Republic of the Congo: temperature monitoring, qualitative and semi-quantitative culture. *Blood Transfusion* [Internet]. 2020 [citado 05 de abril 2024]; 18(5): 348–358. Disponible en: <https://doi.org/10.2450/2020.0108-20>.
10. Hillyer CD, Josephson CD, Blajchman MA, Vostal JG, Epstein JS, Goodman JL. Bacterial contamination of blood components: risks, strategies, and regulation joint ASH and AABB educational session in transfusion medicine. *Hematology* [Internet]. 2003 [citado 05 de abril 2024]. Disponible en: http://ashpublications.org/hematology/article-pdf/2003/1/575/1713810/575_589a.pdf.
11. Gutiérrez HRC, Vázquez-Del Ángel L. Identificación de factores de riesgo en donadores de sangre como estrategia para aumentar la calidad en la obtención y la seguridad en la transfusión sanguínea, así como la seguridad del donador. *Revista Mexicana de Patología Clínica. Medicina de Laboratorio* [Internet].

- 2015 [citado 05 de abril 2024]; 62(3): 183-186. Disponible en:
<https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt153g.pdf>
12. Illert E. Bacterial contamination of single-donor blood components. *Transfusion Medicine* [Internet]. 1995 [citado 2024 abril 5];5(1):1-8. Disponible en:
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.1995.tb00186.x>
13. Liumbruno GM, Catalano L, Piccinini V, Pupella S, Grazzini G. Reduction of the risk of bacterial contamination of blood components through diversion of the first part of the donation of blood and blood components. *Blood Transfusion* [Internet]. 2009 [citado 05 de abril 2024]; 7(2): 86–93. Disponible en:
<https://doi.org/10.2450/2008.0026-08>.
14. McDonald CP. Bacterial risk reduction by improved donor arm disinfection, diversion, and bacterial screening. *Transfusion Medicine* [Internet]. 2006 [citado 05 de abril 2024]; 16(6): 381–396. Disponible en:
<https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2006.00697.x>.
15. Vasconcelos E, Seghatchian J. Bacterial contamination in blood components and preventative strategies: an overview. *Transfusion and Apheresis Science* [Internet]. 2004 [citado 05 de abril 2024]; 31(2): 155–163. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.transci.2004.05.005>.
16. Walther-Wenke G, Däubener W, Heiden M, Hoch J, Hornei B, Volkens P, Wirsing de König CH. Effect of safety measures on bacterial contamination rates of blood components in Germany. *Transfusion Medicine and Hemotherapy* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 38(4): 231–235. Disponible en:
<https://doi.org/10.1159/000330417>.
17. Walther-Wenke G, Wirsing von König CH, Däubener W, Heiden M, Hoch J, Hornei B, Volkens P. Monitoring bacterial contamination of blood components in Germany: effect of contamination reduction measures. *Vox Sanguinis* [Internet]. 2011 [citado 05 de abril 2024]; 100(4): 359–366. Disponible en:
<https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2010.01432.x>.
18. Rodríguez Pérez M. Hemocultivos en el Instituto de Hematología e Inmunología: optimizando la toma de muestra. *Revista Cubana de Hematología Inmunología y Hemoterapia* [Internet]. 2021 [citado 05 de abril 2024]; 37(4): e1501; Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892021000400023&lng=es&tlng=es.

19. Nuvials Casals. Antisepsia cutánea en los procedimientos invasivos. *Medicina Intensiva* [Internet]. 2019 [citado 05 de abril 2024]; 43(Supl 1): 35-38. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.006>.
20. Jacobs MR, Zhou B, Tayal A, Maitta RW. Bacterial contamination of platelet products. *Microorganisms* [Internet]. 2024 [citado 05 de abril 2024]; 12(2): 258. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/microorganisms12020258>.
21. Meriyani H, Sanjaya DA, Juanita RA, Ketut Ernawati D. A narrative review of staphylococcus hominis resistance pattern: multidrug- and possible extensively drug-resistance. *Indonesian Journal of Pharmacy* [Internet]. 2023 [citado 05 de abril 2024]; 34(3): 339–356. Disponible en: <https://doi.org/10.22146/ijp.5429>.
22. Chandra EH, Adriani TC, Alwi A, Nugroho NT, Yusuf D. Evaluation of central venous catheter for dialysis associated with bloodstream infections. *Annals of Vascular Diseases* [Internet]. 2024 [citado 05 de abril 2024]; 17(1): 9-13. Disponible en: <https://doi.org/10.3400/avd.oa.23-00062>.
23. Szczepiorkowski ZM, Pagano MB. Platelet components and bacterial contamination: hospital perspective. *Hematology American Society. Hematology Education Program* [Internet]. 2022 [citado 05 de abril 2024]; 2022(1): 430–436. Disponible en: <https://doi.org/10.1182/hematology.2022000402>.
24. White SK, Schmidt RL, Walker BS, Metcalf RA. Bacterial contamination rate of platelet components by primary culture: a systematic review and meta-analysis. *Transfusion* [Internet]. 2020 [citado 05 de abril 2024]; 60(5): 986-996. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/trf.15762>.
25. Kracalik I, Kent AG, Villa CH, Gable P, Annambhotla P, McAllister G, Yokoe D, Langelier Ch, Oakeson K, Noble-Wang J, Illoh O, Halpin AL, Eder AF, Basavaraju SV. Posttransfusion sepsis attributable to bacterial contamination in platelet collection set manufacturing facility, United States. *Emerging Infectious Diseases* [Internet]. 2023 [citado 05 de abril 2024]; 29(10): 1979-1989. Disponible en: <https://doi.org/10.3201/eid2910.230869>
26. Hernández Olicón Aura Patricia, Meza Solís C, Mendoza Hernández AL, Moreno Martínez VP, Estrada Ronquillo MF, Hernández Jiménez R, Martínez Reyes CS, Baptista González HA. Cultivo de las unidades de plaquetas por aféresis. Incidencia anual 2012-2023. Resúmenes de ponencias y trabajos libres del XX Congreso 2023 de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C. *Revista Mexicana de Medicina Transfusional* [Internet]. 2023 [citado 05 de

abril 2024]; 15(Sup. 1): 8. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/COMPLETOS/transfusional/2023/mts231.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



Criterios clínicos y radiológicos de los tratamientos endodónticos para rehabilitación Endocrown: meta análisis

Clinical and radiological judgment of endodontic treatments for endocrown rehabilitation: meta-analysis

- ¹ Domenica Camila Astudillo Benavides  <https://orcid.org/0009-0006-6166-6406>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
dome.notificaciones@gmail.com
- ² Rafael Bernardo Piedra Andrade  <https://orcid.org/0000-0002-0247-4950>
Docente de Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
rpiedraa@ucacue.edu.ec
- ³ Amanda Isabel Pesantez Coronel  <https://orcid.org/0000-0003-2377-1898>
Docente de Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
amanda.pesantez@ucacue.edu.ec
- ⁴ Jose Estaban Torrachi Carrasco  <https://orcid.org/0000-0002-8901-7022>
Docente de Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador
jtorracchic@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 17/08/2024

Revisado: 14/09/2024

Aceptado: 07/10/2024

Publicado: 16/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3201>

Cítese: Astudillo Benavides, D. C., Piedra Andrade, R. B., Pesantez Coronel, A. I., & Torrachi Carrasco, J. E. (2024). Criterios clínicos y radiológicos de los tratamientos endodónticos para rehabilitación Endocrown: meta análisis. *Anatomía Digital*, 7(4), 81-104. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3201>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Endocoronas,
resistencia flexional,
endodoncia y
recubrimiento dental
adhesivo

Resumen

Introducción: La endodoncia se centra en diagnosticar y tratar enfermedades pulpares y de tejido periapical, limpiando microorganismos y modelando el conducto para un adecuado sellado. Un diagnóstico preciso es esencial para elegir la rehabilitación que recupere la funcionalidad y estética del diente. Tras el tratamiento, es crucial evaluar la pérdida estructural para seleccionar la rehabilitación adecuada. Aunque se usaban pernos, estos pueden causar fracturas en la raíz por mala distribución de fuerzas, especialmente en molares y premolares. Como alternativa, se proponen las endocoronas para una rehabilitación post-endodóntica más efectiva. **Objetivo:** Establecer los criterios clínicos y radiológicos de los tratamientos endodónticos para endocrown mediante un meta análisis. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática exhaustiva en diferentes bases de datos como Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science entre otros. Los datos se determinaron mediante la estandarización con el sistema de Microsoft Office Excel 2016. En cuanto a los estudios se tabularon con los siguientes datos: Autor, año de publicación, resumen, introducción, métodos, resultados, discusión y otra información, de acuerdo con la declaración de PRISMA y Consort Modified. Los artículos analizados fueron evaluados de acuerdo con la guía de Cochrane, con los ítems de sesgo de selección, sesgo de realización, sesgos de detección y sesgo de datos incompletos. **Resultados:** Las diferencias medias estandarizadas observadas oscilaron entre 0,0273 y 1,4852, siendo la mayoría de las estimaciones positivas, la diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = 0,6425$ (IC del 95 %: 0,0496 a 1,2354). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ($z = 2,1239$, $p = 0,0337$). La prueba Q para la heterogeneidad no fue significativa, pero aún puede haber cierta heterogeneidad en los resultados verdaderos ($Q(4) = 8,5752$, $p = 0,0726$, $\tau^2 = 0,2431$, $I^2 = 53,6752\%$). **Conclusión:** Se ha terminado que no existe una diferencia significativa estadística entre la restauración de endocrown con la conservadora desde la perspectiva de los criterios endodónticos establecidos. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:**

Endodoncia. **Tipo de estudio:** Revisión bibliográfica/
Bibliographic review.

Keywords:

Endocrowns,
flexural strength,
endodontics, and
adhesive dental
restoration.

Abstract

Introduction: Endodontics focuses on diagnosing and treating pulp and periapical tissue diseases by cleaning microorganisms and shaping the canal for proper sealing. An accurate diagnosis is essential for selecting the rehabilitation that restores the functionality and aesthetics of the tooth. After treatment, it is crucial to assess structural loss to choose the appropriate rehabilitation. While posts were traditionally used, they can cause root fractures due to poor force distribution, especially in molars and premolars. As an alternative, endocrowns are proposed for more effective post-endodontic rehabilitation. **Objective:** To establish the clinical and radiological criteria for endodontic treatments for endocrowns through a meta-analysis. **Methodology:** An exhaustive systematic review was conducted across various databases such as PubMed, Scielo, Scopus, and Web of Science, among others. Data was compiled using Microsoft Office Excel 2016 for standardization. The studies were tabulated with the following data: Author, year of publication, abstract, introduction, methods, results, discussion, and other information, in accordance with the PRISMA and Modified CONSORT statements. The analyzed articles were evaluated based on the Cochrane guidelines, focusing on selection bias, performance bias, detection bias, and incomplete data bias. **Results:** The observed standardized mean differences ranged from 0.0273 to 1.4852, with most estimates being positive. The average standardized mean difference estimated using a random effects model was $\hat{\mu} = 0.6425$ (95% CI: 0.0496 to 1.2354). Therefore, the average result differed significantly from zero ($z = 2.1239$, $p = 0.0337$). The Q test for heterogeneity was not significant, but there may still be some heterogeneity in the true results ($Q(4) = 8.5752$, $p = 0.0726$, $\tau^2 = 0.2431$, $I^2 = 53.6752\%$). **Conclusion:** It was concluded that there is no statistically significant difference between endocrown restoration and conservative treatment from the perspective of established endodontic criteria.

1. Introducción

La endodoncia es el área especializada en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades pulpares y tejido periapical. Este tiene como finalidad la preparación tanto química como mecánica en donde se da una limpieza de los microorganismos que causan las diferentes patologías; y también el modelado del conducto para un buen sellado de este (1). Es esencial realizar un diagnóstico correcto ya que este será la base para realizar el tratamiento correspondiente y posteriormente utilizar la técnica de rehabilitación adecuada para cada caso y así devolver la funcionalidad y estética en el paciente (2).

Para poder describir cuales son los criterios clínicos y radiológicos post endodónticos de la pieza con la indicación para rehabilitación con endocrown, es esencial conocer: cuál es la reacción de la pulpa ante los patógenos que llegan a provocar una enfermedad pulpar y las fuerzas que se ejercen sobre una pieza dental. La pulpa dental es un tejido laxo conformado por diferentes células entre ellas esta los odontoblastos y los fibroblastos en donde tienen como objetivo una reacción dinámica ante respuestas de los patógenos que llegan a invadir la pieza. Es decir, al ser dinámica cuando los odontoblastos son destruidos por los patógenos carcinógenos los fibroblastos llegan a ocupar el lugar y producir la síntesis de citoquina ayudando con la inflamación de la pulpa y a su vez tratar de destruir las bacterias (3).

En cuanto a la fuerza que se genera sobre una pieza se dice que esta es una fuerza constante sobre la zona oclusal, la anatomía de cada una de ellas ayuda a la transmisión y distribución de estas fuerzas sobre el ligamento periodontal hacia el tejido ósea (4).

Existen diferentes células que nos ayudan a que estructura dental sea resistente a diversas fuerzas tanto extrínsecas o intrínsecas, estas células son los ameloblastos, odontoblastos y cementoblastos que da la formación del esmalte, la dentina y el cemento dental respectivamente. Sin embargo, los ameloblastos se vuelven inactivos después de la erupción dental, dando lugar a que los odontoblastos sean mayormente participantes en la resistencia del diente (5).

Una vez formada la dentina, esta se presenta más permeable en la zona de la cavidad pulpar ya que los túbulos dentinarios en esta localización son de 2,5 a 3 μm a diferencia de la zona periférica que llega a medir 0,5 μm haciendo que sea más ancho el túbulo y permitiendo el paso de las secreciones de la pulpa. Estos odontoblastos también son los encargados de dar formación a la dentina terciaria la cual aparece como respuesta ante estímulos agresivos mayormente ante la caries dental, la función principal de esta dentina es la protección de la pulpa (5, 6).

Cuando se ha diagnosticado una patología pulpar y se lleva a cabo un tratamiento endodóntico, se prosigue a rehabilitar el diente afectado. Para que este tenga un éxito

favorable es importante determinar la pérdida estructural coronaria para la elección correcta de rehabilitación. Anteriormente, la opción más común era la colocación de un perno colado o un poste de fibra de vidrio, el cual se lo coloca en el conducto principal de la raíz, posterior a esto se reconstruye el muñón dental y finalmente la cementación de la corona (7, 8).

Sin embargo, se ha demostrado que en el 94% de los casos, la colocación de estos pernos puede llegar a fracturar la raíz por la mala distribución de fuerzas oclusales, ejerciendo dichas fuerzas en la raíz donde se colocó el poste, esto sumándole los cambios clínicos después de realizar la endodoncia tendrá como resultado una mayor fragilidad para el diente a tratar (7, 9).

Estas fracturas se dan mayormente en los molares y premolares, por esta razón, existe una alternativa para la rehabilitación que son las endocoronas o conocida mayormente como técnica endocrown. Se dará a conocer los diferentes criterios tanto clínicos como radiológicos de los cambios que existen después de una endodoncia con la finalidad de determinar el método de tratamiento adecuado de rehabilitación (10).

Criterios clínicos post endodónticos

Teniendo en cuenta que el conducto radicular es una estructura totalmente hueca rellena por la pulpa, la cual le ayuda a la pieza dental a ser pretensada, es decir; que el diente tiene una ligera deformidad haciendo que en sentido ápico-coronal se acorta y en sentido mesio-distal se ensancha al momento de la masticación, al ser pretensada regresa a su forma original (4).

El primer cambio clínico que se puede visualizar es la pérdida estructural dentinaria, esto se debe a la consecuencia por el cual se realizó el tratamiento endodóntico. La extensión y ubicación de la pérdida de tejido pueden impedir la transferencia de fuerzas a la zona del pilar y se concentran en la zona estructuralmente reducida restante de la corona, lo que provocaría una deformidad excesiva y eventualmente de producirá una fractura (4, 8).

El segundo cambio estructural es la disminución de la sensibilidad propioceptiva, como se mencionó anteriormente las fuerzas se distribuyen y llegan al periodonto para que no se den de manera excesiva. Tanto la pulpa como el periodonto tiene receptores llamados receptores de presión los cuales ayudan a detectar las sobrecargas y evitar lesiones significativas en el diente. Cuando se realiza la endodoncia, estos receptores se pierden en la extracción de la pulpa produciendo una disminución en la tolerancia de hasta el 57% con respecto de los dientes vitales (4).

Esto significa que para que un diente tratado con endodoncia detecte una sobrecarga y active un mecanismo de protección, se requiere una intensidad de carga dos

veces mayor que la que se encuentra en un diente vivo. Ciertamente hace que esté en peor estado, menos resistente a las cargas funcionales (4, 8).

Otro aspecto importante que se debe tomar en cuenta es la iatrogenia en cualquiera de las dos fases de tratamiento. En la fase endodóntica, puede existir iatrogenias como: Apertura excesiva e innecesaria de la corona, debilitando más la estructura dental. La exposición a temperaturas elevadas mayor a 7° en obturación con material termoplastificado o a 15° en preparaciones para pernos va a generar deshidratación en la dentina. En algunas ocasiones también puede existir iatrogenia en el exceso de instrumentación o condensación lateral provocando microfracturas.⁴ El último criterio y el más importante es el material utilizado para obturar y sellar el conducto radicular ya que el 60% de los fallos endodóntico se debe a mala obturación. Existen dos tipos de gutapercha para este procedimiento. El primero es la gutapercha termoplastificado, la cual se utiliza en casos como el conducto en C, y la otra gutapercha fría que se ocupa en la mayoría de los casos junto a un sellador (11, 12).

Criterios radiológicos post endodónticos

Es importante partir que una lesión periapical puede tener tres orígenes, una de ellas es la pulpar o lesión primariamente endodóntica que es únicamente causada por la pulpa, la segunda es la periodontal o lesión primariamente periodontal la cual es netamente de origen periodontal y la tercera que es la combina, es decir, puede tener un origen primario periodontal y un origen secundario pulpar, o viceversa (13).

Este deterioro del tejido pulpar resulta en condiciones que favorecen al crecimiento de microorganismos anaerobios que van a desarrollar lesiones periapicales en respuesta al contenido antigénico del conducto radicular (14).

Existen diferentes vías de comunicación tanto fisiológicas como no fisiológicas entre en el diente y el periodonto por el cual puede ingresar bacterias y ocasionar una infección.

Las vías fisiológicas son cuatros, la primera es por medio del foramen apical el cual es la vía principal de comunicación, ya que no solo es una puerta para patologías pulpares hacia el periodonto, sino que también puede ser la entrada para bacterias periodontopatogenas. Otras vías son los túbulos dentinarios, los conductos accesorios y laterales. Mientras que las vías no fisiológicas son las perforaciones radiculares, las líneas de fracturas a nivel cervical por diferentes factores (13).

Por otro lado, al momento de interpretar una radiografía se de tener en cuenta que se tiene limitaciones propias dependiendo el tipo de radiografía, una de ella es la distorsión de las estructuras o la superposición de las raíces creando lo que se llama “ruido anatómico”.

Después de realizar una endodoncia la cicatrización va a depender de cual tejido se ha llegado a afectar, es por esto por lo que el tiempo para la cicatrización es a largo plazo,

pero desconocida, ya que no hay un tiempo exacto el en que se diga que ya está cicatrizado del todo una lesión, sin embargo, estudios demuestran que el mínimo de tiempo es de un año después del tratamiento (15).

A nivel radiográfico se podremos observar cambios a simple vista pero que será de forma transitoria, entre ellos está, el aumento de la radio lucidez a nivel apical, esto se dará por la irrigación de las diferentes sustancias química que se utilizan en el tratamiento. Otro cambio que se visualizara es el aumento irregular de la densidad ósea, esta va a ser de forma muy desorganizada, tomando en cuenta que la curación siempre va a comenzar desde el exterior hasta el interior de la lesión (15).

En cuanto a los criterios radiológicos, el primero en describirse es la conformación de la cámara pulpar. En la mayoría de los estudios se estable que la conformación de la cámara pulpar ayuda al tipo de restauración que se debe realizar, es decir, si existe una buena conformación el tratamiento será menos invasivo y más efecto, ya que si se mantiene un remanente dentario con una forma cuadrada en la pieza y se podrá adherir de mejor manera (16).

En cuanto a la adhesión que se mencionó anteriormente, se lo describirá como el segundo criterio. Esto dado que, radiográficamente se podrá visualizar de manera clara si la cementación se dio correctamente. Para esto, primero de debe escoger un cemento efectivo para el material de la restauración y que sea biocompatible con la estructura dental, caso contrario este fracasara a corto plazo (17, 18).

Finalmente, el siguiente criterio radiológico es la fractura dental a nivel radicular. Este se da a diversos factores, pero mayormente se da por las fuerzas oclusales excesivas o mal dispersas en la pieza dental, comúnmente en piezas multirradiculares, en estos casos la probabilidad de salvar la pieza dental es casi nula (19, 20).

Tomando en cuenta que la cavidad es hueca como se ha mencionado anterior, los endodoncistas tienen que realizar el proceso de la obturación dentro del conducto una vez sacada la pulpa, sin embargo, el sellado con gutapercha no refuerza la estabilidad del diente, más bien su único objetivo es impedir el ingreso nuevamente de microorganismos, ocasionando una reinfección. Es por esta razón colocaba un poste de fibra de vidrio o un perno colado, para realizar este procedimiento se debe sacar la gutapercha ya colocada en el conducto ocasionando que se genera más desgaste dentro del conducto y finalmente volviendo más débil a la pieza. Esta es la principal razón por la cual existen fracturas a largo plazo de un diente endodonciado (2, 21).

La técnica Endocrown, es una alternativa conservadora para la rehabilitación de una pieza endodonciada, que ayuda a devolver la funcionalidad y la estética. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que esta se la puede ocupar en piezas posteriores, cambiando así la

técnica del poste de fibra de vidrio que es más invasiva a la técnica mencionada. Por esta razón, el presente meta-análisis tiene como finalidad establecer la efectividad de los criterios mencionados anteriormente para la utilización de la técnica endocrown (22, 23, 24).

2. Metodología

Un revisor realizó la correspondiente búsqueda sistemática desde octubre de 2022 hasta enero de 2023, ocupando diferentes bases de datos como: Pubmed, Scielo, Scopus, Web of Science, entre otros; utilizando las siguientes palabras claves: Endocoronas, resistencia flexional, endodoncia y recubrimiento dental adhesivo.

Se evaluó cada título y resumen de los documentos encontrados y se analizaron de acuerdo con los criterios de: Ensayos in vitro, ensayos clínicos y meta-análisis que evaluaron los criterios clínicos y radiológicos de un diente endodonciado para indicación de técnica endocrown. Se excluyeron artículos de revisión bibliográfica y reporte de casos clínicos. Se utilizó PRISMA para la validación de los artículos seleccionados.

Los datos se determinaron mediante la estandarización con el sistema de Microsoft Office Excel 2016. En cuanto a los estudios se tabularon con los siguientes datos: Autor, año de publicación, resumen, introducción, métodos, resultados, discusión y otra información, de acuerdo con la declaración de PRISMA y Consort Modified.

Los artículos analizados fueron evaluados de acuerdo con la guía de Cochrane, con los ítems de sesgo de selección, sesgo de realización, sesgos de detección y sesgo de datos incompletos. Por lo tanto, dicha evaluación de calidad se dio en base con las variables de criterios clínicos: Pérdida estructural, disminución propioceptiva, material endodóntico y iatrogenia, y criterios radiográficos: Conformación de la cámara pulpar, adhesión y fractura.

3. Resultados

Se identificaron un total de 85 artículos como posibles artículos relevantes y 25 estudios adicionales después de la búsqueda siendo un total de 110 artículos. En la figura 1, se identifica el proceso de selección según la declaración PRISMA. Se excluyeron 42 artículos por su título, resumen o metodología. De los 37 textos completos, 32 fueron excluidos por ser casos clínicos. Finalmente, se incluyeron 5 estudios comparativos, como se representan en el diagrama de flujo de la figura 1.

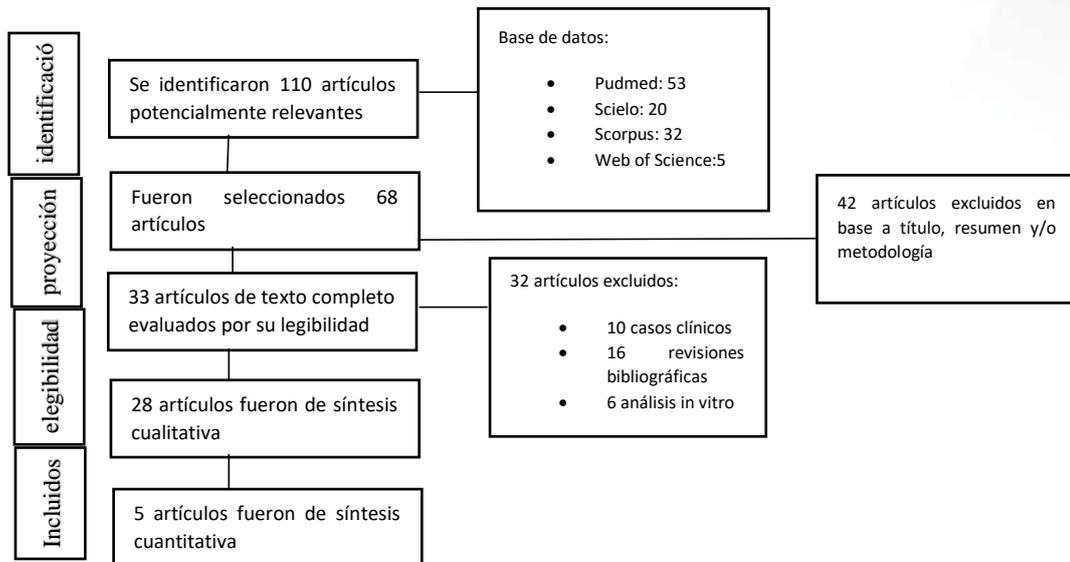


Figura 1. Estrategia de búsqueda

Análisis descriptivo

Los estudios van desde el año 2009 hasta el año 2014, teniendo periodos de seguimiento desde los seis meses hasta los siete años en la técnica endocrown mostrando una efectividad variante del 90% al 98% en dientes endodonciados y en el mismo periodo de tiempo para poste de fibra de vidrio en donde la efectividad es del 87%. Sin embargo, también se analizó la efectividad dependiendo el diente, en este caso se demostró que en molares endodonciados se puede emplear de mejor manera la técnica endocrown y en premolares la técnica con poste de fibra de vidrio, como se plantea en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis de sesgo

Autor	Samples obtained through a standardized process	Single operator of the machine	Sample size calculation	Blinding of the testing machine operator	Specimens, test, and formulas according to standard specifications	Risk of bias
Ramírez et al. ²⁵	1	2	1	2	1	Moderado
Lin et al. ²⁶	2	1	1	1	1	Moderado
Biacchi & Basting ²⁷	1	0	1	0	1	Moderado
Forberger et al. ²⁸	1	1	1	1	1	Moderado
Chang et al. ²⁹	1	2	1	0	1	Moderado

Riesgo de sesgo

En este meta análisis se incluyeron 5 artículos de estudios in vitro, teniendo como resultado el un riesgo moderado.

En cuanto a la individualidad no se encontró riesgo de sesgo alto en ninguno de los artículos analizados. Los riesgos más frecuentes fue el cegamiento del operador de la máquina de pruebas y la muestra estandarizada obtenida. Esto se demuestra en la figura 2 y tabla 2.

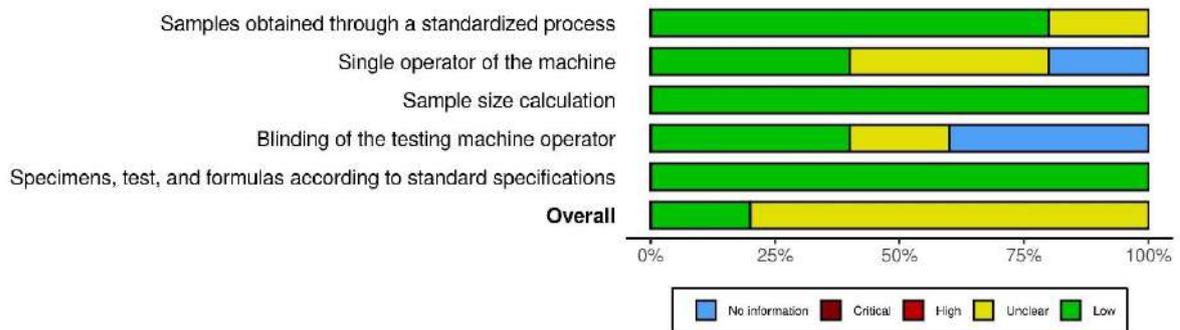


Figura 2. Resumen de la evaluación de riesgo de sesgo

En esta evaluación de esta revisión sistemática de Cochrane ayudo a determinar el riesgo de sesgo en cada uno de los artículos estudiados, mediante cinco parámetros los cuales fueron muestras obtenidas a través de un proceso estandarizado, opero la maquina una sola persona, cálculo de muestra, cegamiento del operador de la máquina de prueba; muestras, pruebas y fórmulas de acuerdo con las especificaciones estándar.

Tabla 2. Artículos analizados

Referencia	Lugar de estudio	Año	Tipo de estudio	Diseño de estudio	Resultados informados
Ramírez et al. (25)	España	2014	Estudio comparativo	Retrospectivo	Las endocoronas son una alternativa viable más estética para dientes anteriores, pero se debe tomar en cuenta que tiene una buena adhesión por la poca estructura remanente
Lin et al. (26)	Taiwán	2009	Estudio comparativo	Retrospectivo	La técnica endocrown es una técnica alternativa conservadora ante la técnica convencional

Tabla 2. Artículos analizados (continuación)

Referencia	Lugar de estudio	Año	Tipo de estudio	Diseño de estudio	Resultados informados
Biacchi & Basting (27)	Brasil	2012	Estudio comparativo	Retrospectivo	La técnica endocrown tiene mayor efectividad al poste de fibra de vidrio en un diente endodonciado
Forberger et al. (28)	No refiere	2008	Estudio comparativo	Retrospectivo	En premolares es mejor la colocación de un poste de fibra de vidrio, mientras que en molares es mejor la colocación de endocoronas
Chang et al. (29)	Taiwán	2009	Estudio comparativo	Retrospectivo	No existe modo de falla en técnica endocrown y poste de fibra, sin embargo, la técnica endocrown es menos invasiva

Cada artículo estudiado fue de tipo comparativo y de diseño retrospectivo, en diferentes años de estudios como se ve plasmado en el cuadro, los 5 artículo determinan que la técnica endocrown y la técnica convencional son ideales como técnicas de restauración en las piezas posteriores, sin embargo, en las piezas anteriores no se puede realizar la técnica endocrown.

Meta análisis

El análisis se llevó a cabo utilizando la diferencia de medias estandarizada como medida de resultado. Se ajustó un modelo de efectos aleatorios a los datos. La cantidad de heterogeneidad (es decir, τ^2) se estimó mediante el estimador de máxima verosimilitud restringida (Viechtbauer 2005). Además de la estimación de τ^2 , se informan la prueba Q para la heterogeneidad (Cochran 1954) y la estadística I^2 . En caso de que se detecte cualquier cantidad de heterogeneidad (es decir, $\tau^2 > 0$, independientemente de los resultados de la prueba Q), también se proporciona un intervalo de predicción para los resultados reales. Los residuos estudentizados y las distancias de Cook se utilizan para examinar si los estudios pueden ser atípicos y/o influyentes en el contexto del modelo. Los estudios con un residuo estudentizado mayor que el percentil $100 \times (1 - 0,05/(2 \times k))$ de una distribución normal estándar se consideran valores atípicos potenciales (es decir, utilizando una corrección de Bonferroni con alfa bilateral = 0,05 para k estudios incluidos en el metaanálisis). Los estudios con una distancia de Cook mayor que la mediana más seis veces el rango intercuartílico de las distancias de Cook se consideran influyentes. La prueba de correlación de rangos y la prueba de regresión, utilizando el error estándar de los resultados observados como predictor, se utilizan para verificar la asimetría del gráfico en embudo (24).

Se incluyeron en el análisis un total de $k = 5$ estudios. Las diferencias medias estandarizadas observadas oscilaron entre 0,0273 y 1,4852, siendo la mayoría de las estimaciones positivas (100 %). La diferencia media estandarizada promedio estimada basada en el modelo de efectos aleatorios fue $\hat{\mu} = 0,6425$ (IC del 95 %: 0,0496 a 1,2354). Por lo tanto, el resultado promedio difirió significativamente de cero ($z = 2,1239$, $p = 0,0337$). La prueba Q para la heterogeneidad no fue significativa, pero aún puede haber cierta heterogeneidad en los resultados verdaderos ($Q(4) = 8,5752$, $p = 0,0726$, $\tau^2 = 0,2431$, $I^2 = 53,6752\%$). Un intervalo de predicción del 95 % para los resultados reales viene dado por -0,4913 a 1,7762. Por lo tanto, aunque se estima que el resultado promedio es positivo, en algunos estudios el verdadero resultado puede ser, de hecho, negativo. Un examen de los residuos estudentizados reveló que ninguno de los estudios tenía un valor superior a $\pm 2,5758$ y, por lo tanto, no había indicios de valores atípicos en el contexto de este modelo. Según las distancias de Cook, ninguno de los estudios podría considerarse demasiado influyente. Ni la correlación de rango ni la prueba de egresión indicaron asimetría en el gráfico de embudo ($p = 0,4833$ y $p = 0,3210$, respectivamente) (24). Como se establece en la tabla 3 y la figura 3.

Tabla 3. Análisis de τ^2

Random-Effects Model (k = 5)						
	Estimate	se	Z	p	CI Lower Bound	CI Upper Bound
Intercept	0.642	0.303	2.12	0.034	0.050	1.235

Nota. τ^2 Estimator: Restricted Maximum-Likelihood

Heterogeneity Statistics							
Tau	τ^2	I^2	H^2	R^2	df	Q	P
0.493	0.2431 (SE= 0.3229)	53.68%	2.159	.	4.000	8.575	0.073

El análisis La tau-cuadrado (τ^2) y tau indican la variabilidad entre estudios en un meta-análisis de efectos aleatorios. En este contexto, cuanto más se aproxima a cero, menor es la variabilidad entre los estudios. Esta estimación se calcula siempre que se utiliza el modelo de efectos aleatorios, como lo es en este caso en donde el valor de τ^2 es de 0.2431, dado que la variabilidad de los cinco estudios analizados en este meta-análisis no son distantes el uno del otro.

En cuanto a El I^2 refleja el grado de heterogeneidad y puede variar del 0% al 100%. Cuando I^2 es menor o igual a 50%, los estudios se consideran homogéneos, lo que permite el uso de un modelo de efectos fijos en el meta-análisis. Por otro lado, si I^2 es superior al 50%, indica una alta heterogeneidad, lo que requiere la aplicación de un modelo de

efectos aleatorios para el meta-análisis. En el caso de este meta-análisis el I^2 es de 53,68% lo cual indica una heterogeneidad moderada a alto

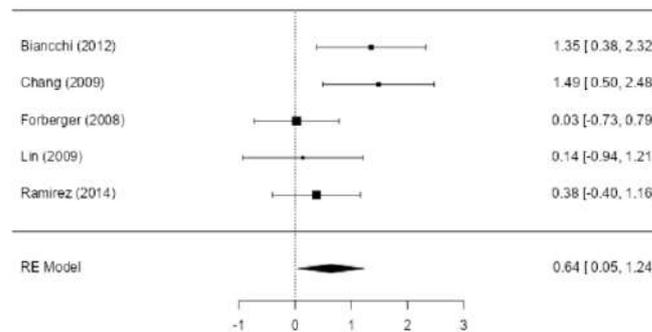


Figura 3. Diagrama de bosque

Una de las formas más confiables y eficaces de obtener evidencia científica sólida para cuestiones clínicas es realizar una revisión sistemática bien estructurada que incorpore un meta-análisis. Los resultados del meta-análisis se muestran en un gráfico llamado diagrama de bosque, la medida resumen se representa mediante un diamante, donde el centro indica la estimación puntual y el ancho refleja los márgenes del intervalo de confianza. Como se puede observar en el diagrama de bosque de este meta-análisis los intervalos están todos en el lado derecho, pero cerca de la línea donde determina que la técnica endocrown resultó un poco más favorable a la técnica convencional en las piezas posteriores

4. Discusión

La técnica endocrown representa una alternativa muy buena para las restauraciones post-endodoncia debido a la distribución de las fuerzas oclusales hacen que esta técnica sea una de las más seguras, sin embargo, estas cuentan con algunos parámetros a cumplir muy importantes como una cantidad de remanente dentario considerable conformación de la cámara pulpar, esto contrasta de manera positiva con los resultados obtenidos al finalizar este estudio.

Ramírez et al. (25) en el año 2014, nos menciona que la resistencia de las endocoronas es muy buena soportando las fuerzas oclusales de una manera satisfactoria y evitando posibles fracturas durante el proceso, dando resultados positivos en relación con nuestro análisis siendo esta una restauración de una durabilidad considerable (25).

Chang et al. (29) en el año 2009, dice que este depende del tipo de materia empleado si pueden influenciar en la resistencia y la durabilidad de los materiales, lo cual es cierto dependiendo del tipo de material y fuerza aplicada sobre el mismo puede llegar a presentar algún tipo de fractura sin embargo el material presenta una mayor durabilidad

empleado para realizar coronas endocrown presenta una mayor resistencia a fracturas por la distribución de las fuerzas masticatorias. Concordando con los resultados de este análisis que demuestra la efectividad del uso de este tipo de coronas como una alternativa factible para un mejor resultado y beneficio para el paciente (26).

Además de ello Forberger (28) en el año 2008, realizó una serie de pruebas en Suiza del cantón Zürich en 48 piezas extraídas y restauradas con diferentes tipos de coronas y materiales, siendo la endocrown la corona que presentaba menores complicaciones al momento de realizar los test de resistencia donde se evaluaron posibles fracturas y desadaptaciones producto de la fuerza empleada aun lado de la pieza restaurada, además de ello demostró que en relación a la transmisión de fuerzas oclusales presenta menor índice de fractura radicular en relación a los demás test realizados en las diferentes piezas; De igual manera Biacchi & Basting (27) en el 2012, realizó un estudio similar en 42 molares sin embargo este se enfocó en restauraciones a base de resina demostrando que en relación con los diferentes tipos de materiales que se encuentran en el mercado la resina es uno de los menos resistentes para la realización de endocoronas debido a su baja resistencia a fracturas. En relación con el análisis realizado también se pudo comprobar que las endocrown presentan mejores propiedades de resistencia a fracturas y distribución de las fuerzas oclusales (27, 30).

Palomino et al. (9) en el año 2018, realizó pruebas en un material especial llamado biodentin es empleado para la obturación de los conductos radiculares y en relación a los materiales estándar como la gutapercha y los postes de fibra de vidrio presento mucho más favorable en resistencia a fracturas debido a cómo actúan las fuerzas oclusales a nivel de las raíces dando mejores resultados, seguidos por la fibra de vidrio que favorece también presenta una buenas propiedades, nuestro análisis recabo datos de los diferentes artículos y concordamos que entre los postes de fibra de vidrio también pueden llegar a ser una buena alternativa para la restauración y evitar las posibles fracturas radiculares (9, 27, 31).

Bertholi (4), este autor realiza una serie de consideraciones tanto estéticas como funcionales para la restauración de dientes posterior al tratamiento endodóntico tomando a este autor como punto de partida y relacionándolo con los demás estudios menciona la relevancia de una buena conformación de la cámara pulpar es decir el acondicionamiento adecuado para la colocación de coronas, siendo la endocrown una buena alternativa para la restauración estética de la corona además de ello nos comenta la importancia del uso de los postes de fibra de vidrio que nos permiten tener una mayor estabilidad y distribución de las fuerzas oclusales, esto sumado a la distribución que nos brinda la corona endocrown dándonos un mejor resultado al finalizar el tratamiento, esto está contrastado con los artículos de los investigadores que realizaron diferentes test para

verificar los resultados plasmados en la finalización de este meta-análisis (4, 8, 16, 23, 32-35).

Sin embargo, se debe tomar en cuenta la alternativa de la colocación del poste de fibra de vidrio, dado que la técnica endocrown tiene ciertas limitantes. Una de las limitantes y que es de relevancia, es el uso en molares; es decir, que en el grupo de piezas anteriores no se podrá colocar por lo cual se recurre a la rehabilitación convencional de estas piezas. Otro limitante es la necesidad de una estructura remanente coronal mínima de 2 mm, y que no haya pérdida de paredes dicho de otra forma debe tener una forma de caja para que la adaptación sea estable no exista desplazamiento de la restauración (27, 36-39).

En relación a varios autores que se tomaron en consideración para la realización de este metaanálisis se puede concordar en lo siguiente; La mayor parte de estudios se encuentran a favor de la realización de restauraciones post-endodónticas con endocoronas esto debido al éxito de resistencia a fracturas y una correcta distribución de las fuerzas oclusales favoreciendo el tiempo de uso de este tipo de alternativas poco empleadas, confirmando los resultados de este análisis sin embargo se debe de considerar la importancia de los materiales empleados en las endocoronas para tener una mayor tasa de éxito; el emplear postes de fibra de vidrio que brinden un mayor soporte al diente influye positivamente a la durabilidad de la restauración reduciendo, pero existe el riesgo de fractura radicular, dado que al colocar el poste en la raíz principal ejercer mayor fuerza netamente en este, lo cual a largo plazo y con las fuerzas masticatorias puede ocasionar fracturas y terminar en la extracción de la pieza (11, 40-50).

Dentro de los limitantes de la investigación se consideró la falta de estudios, por esta razón se recomienda realizar, ya sea clínicos o in vitro sobre el tema investigado. Dado estos limitantes es importante tener en cuenta las conclusiones de este trabajo ya que puede existir un riesgo de sesgo por la falta de información y por el sesgo de cada artículo investigado individualmente. Otro limitante es la fecha de investigación de estos artículos, ya que estos se han realizado hace más de 10 años, de ahí en adelante no se ha registrado más estudios.

5. Conclusiones

- Se concluye que los criterios post endodónticos establecidos fueron: La pérdida estructural dentinaria, la disminución de la sensibilidad propioceptiva, la iatrogenia, el material utilizado para la obturación del conducto, la conformación de la cámara, la adhesión y finalmente la fractura radicular. Todos estos criterios se deben tomar en cuenta para determinar clínicamente cual es el tratamiento restaurador adecuado para el paciente.
- Por otro lado, una vez terminada la investigación de este meta análisis se ha terminado que no existe una diferencia significativa estadística entre la

restauración de endocrown con la conservadora desde la perspectiva de los criterios endodónticos establecidos, es por esta razón que el clínico debe determinar cuál será la mejor opción para el paciente. Dada las pautas estadísticas y el sesgo de los artículos analizados, es de relevancia realizar más investigaciones desde el punto de vista endodóntico entre estas dos técnicas ya que por la falta de artículos de investigación se da un sesgo moderado en el meta análisis.

6. Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

La idea principal y el diseño de estudio fue planteado por el Od. Esp. Rafael Bernardo Piedra Andrade y la Od. Esp. Amanda Isabel Pesantez Coronel. En cuanto a la investigación y metodología fue realizado por Od. Esp. Rafael Bernardo Piedra, la Od. Esp. Amanda Isabel Pesantez Coronel y la Od. Domenica Camila Astudillo Benavides. El meta-análisis fue realizado por el Dr. Jose Estaban Torrachi Carrasco y la Od. Domenica Camila Astudillo Benavides. La redacción por la Od. Domenica Camila Astudillo Benavides. Finalmente, la revisión fue realizado por los cuatro autores del artículo

Agradecimientos

El presente artículo deriva del proyecto “Proyecto rehabilitación de piezas dentales post endodoncia; alternativas”, el cual fue posible gracias al apoyo del departamento de Investigación Formativa de la Universidad Católica de Cuenca.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores

9. Referencias Bibliográficas

1. Lima Álvarez L, Rodríguez Álvarez IL, Maso Galán MZ. Eficacia de la técnica paso-atrás en tratamientos de endodoncia en una sesión. *Revista Cubana Estomatológica* [Internet]. 2019 [Cita: 01/2023]. 56(1): 2–12. Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1926/459>
2. Ávila YV, Vásquez GF, Maroto VN, Guamán VA, Salavarría MA, Díaz MA, Chauca LA, Narváez JT, Ordoñez AD, Palacios CH, Carpio CA. Endodoncia avanzada análisis práctico y técnico. Editorial Mawil [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]. Disponible en: <https://mawil.us/wp-content/uploads/2019/05/ENDODONCIA-AVANZADA-1.pdf>

3. Trujillo E, Morales R, Roa I, Trujillo E. Pulpa dentaria sana vs. pulpitis reversible: caracterización estereológica de fibroblastos. *International Journal of Morphology* [Internet]. 2016 [Cita 01/2023]; 34. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_serial&pid=0717-9502&lng=es&nrm=iso
4. Bertholi A. Rehabilitación post endodóntica base racional y consideraciones estéticas. Editorial Medica Panamericana 1° edición [Internet]. 2011 [Cita 01/2023]. Disponible en: www.medicapanamericana.com
5. Simancas-Escorcía VH. Fisiopatología de los odontoblastos: una revisión. *Duazary* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 16(3): 87–103. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5121/512164590010/html/>
6. Gélvez Vera MA, Velosa Porras J, Pérez Gutiérrez B. Efecto de las fuerzas oclusales sobre el periodonto analizado por elementos finitos / Effect of occlusal forces over periodontium analyzed through finite elements. *Universitas Odontologica* [Internet]. 2016 [Cita 01/2023]; 35(74). Disponible en: <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/article/view/17614>
7. Morales CLF, Reyes MSI, Álvarez VSJ, Hernández-Vigueras S. Resistencia a la fractura de dientes tratados endodónticamente obturados con selladores biocerámicos versus selladores resinosos. Revisión sistemática. *International Journal of Odontostomatology* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 13(1): 31-39. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v13n1/0718-381X-ijodontos-13-01-00031.pdf>
8. Capandegui N, Lombardo P, Lauriola L, Marcarian L, Zaiden S. Endocrown: una alternativa rehabilitadora a las restauraciones rígidas totales clásicas. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires* [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 36. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1363705>
9. Palomino Delgado MA, Gonzales Mattos JA, Torres Torres J, García Rupaya CR. Comparación de la resistencia a la fractura de dos materiales de reforzamiento radicular en dientes con tratamiento endodóntico. *Revista Científica Odontológica* [Internet]. 2018 [Cita 01/2023]; 06(01): 19–28. Disponible en: <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/418>
10. Borgia E, Baron Rosario, Borgia Jose. Endocrown: estudio clínico retrospectivo de una serie de pacientes, en un período de 8 a 19 años. *Odontostomatología*

- [Internet]. 2016 [Cita 01/2023]; 28. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/journal/4796/479652602009/html/>
11. Haralur SB, Alamrey AA, Alshehri SA, Alzahrani DS, Alfarsi M. Effect of different preparation designs and all ceramic materials on fracture strength of molar Endocrowns. *Journal of Applied Biomaterials & Funcional Materials* [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 18. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33151780/>
 12. Sedrez-Porto JA, Münchow EA, Valente LL, Cenci MS, Pereira-Cenci T. New material perspective for Endocrown restorations: effects on mechanical performance and fracture behavior. *Brazilian Oral Research* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 33. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30758409/>
 13. Regidor E, Ortiz A, Navarro J, Gross E. Periodoncia multidisciplinar lesiones endo-periodontales: diagnóstico, clasificación, tratamiento y pronóstico. *El Dentista Moderno DM* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]. Disponible en: www.eldentistamoderno.com
 14. Barzuna M, Pabon E. Tratamiento no quirúrgico de lesión periapical de gran tamaño. *Odontología Vital* [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 32: 29-38. Disponible en:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-07752020000100029
 15. Archila-Montañez E, Medina-Ocampo PE. Interpretación de la curación periapical en imágenes radiológicas. Una revisión. *Revista Científica Odontológica* [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 9(4): e087. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10919837/>
 16. Aguirre Segarra AP, Rodríguez León TC. Dientes posteriores tratados endodónticamente: alternativas para su rehabilitación basadas en evidencia científica. *Revisión de la literatura [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador, Internet]; 2021 [cited 8 july. 2024]. Available from:*
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/handle/123456789/39997>
 17. Calle N, Cuesta E. Endocorona, un enfoque diferente en rehabilitación oral. *Revista Informática Científica* [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 100(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332021000600015

18. Elagra ME. Endocrown preparation: Review. International Journal of Applied Dental Sciences [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 5(1): 253–256. Disponible en: www.oraljournal.com
19. Papalexopoulos D, Samartzi TK, Sarafianou A. A thorough analysis of the Endocrown restoration: a literature review. Journal of Contemporary Dental Practice [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 22(4): 422–426. Disponible en: <https://www.thejcdp.com/doi/JCDP/pdf/10.5005/jp-journals-10024-3075>
20. Fernández-Tarazona J, Torres-Rivera Z. The Endocrown restoration: function and esthetic for molars with endodontic treatment. Journal of Oral Research [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 7-8, Available from: <https://www.joralres.com/index.php/JOralRes/article/view/joralres.2020.054>
21. Corona MG, Barajas LLorena, Villegas Oscar, Quiñonez LA, Gutiérrez I. Manual de endodoncia básica. ECORFAN [Internet]. 2014 [Cita 01/2023]. Disponible en: https://www.ecorfan.org/manuales/manuales_nayarit/Manual%20de%20Endodoncia%20basica%20V6.pdf
22. Trushkowsky RD. Esthetic and functional consideration in restoring endodontically treated teeth. Dental Clinics of North America [Internet]. 2011 [Cita 01/2023]; 55(2): 403–410. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21474001/>
23. Tzimas K, Tsiafitsa M, Gerasimou P, Tsitrou E. Endocrown restorations for extensively damaged posterior teeth: clinical performance of three cases. Restorative Dentistry and Endodontics [Internet]. 2018 [Cita 01/2023]; 43(4). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6237728/>
24. Software Jamovi. Resultados meta-analysis [Internet]. [Cita 01/2023]. Available from: <https://cran.r-project.org>
25. Ramírez-Sebastià A, Bortolotto T, Cattani-Lorente M, Giner L, Roig M, Krejci I. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: Influence of post length on fracture strength. Clinic Oral Investigation [Internet]. 2014 [Cita 01/2023]; 18(2): 545–554. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23604697/>
26. Lin CL, Chang YH, Pai CA. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. Dental Materials [Internet]. 2011 [Cita 01/2023]; 27(5): 431–438. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21227485/>

27. Biacchi GR, Basting RT. Comparison of fracture strength of Endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. Operative Dentistry [Internet]. 2012 [Cita 01/2023]; 37(2): 130–136. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21942234/>
28. Clinical Implications G, Forberger N, dent med, Göhring TN. Influence of the type of post and core on in vitro marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns. The Journal of Prosthetic Dentistry [Internet]. 2008 [Cita 01/2023]; 100(4): 264-273. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18922255/>
29. Chang CY, Kuo JS, Lin YS, Chang YH. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. Journal of Dental Sciences [Internet]. 2009 [Cita 01/2023]; 4(3): 110–117. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1991790209600167>
30. Fages M. The Endocrown: a different type of all-ceramic reconstruction for molars evaluating intra-oral camera's view project [Internet]. Article in Journal (Canadian Dental Association [Internet]. 2013 [Cita 01/2023]; 79. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/259205029>
31. Astudillo-Rubio D, Delgado-Gaete A, Bellot-Arcís C, Montiel-Company JM, Pascual-Moscardó A, Almerich-Silla JM. Mechanical properties of provisional dental materials: a systematic review and meta-analysis. PLoS ONE Public Library of Science [Internet]. 2018 [Cita 01/2023]; 13(2). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5830998/>
32. Irmaleny, Zuleika, Ardjanggi S, Mardiyah A, Wahjuningrum D. Endocrown restoration on postendodontics treatment on lower first molar. Journal of Internatioanl Society of Preventive & Community Dentistry [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 9(3): 303. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6559040/>
33. Anwarullah A, Konagala RK, Raju MK, Lingam AS, U LV. Endocrown. The realm of post-free endodontic restorations. Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences [Internet]. 2021 [Cita 01/2023];10(16): 1187–1190. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/351170150_Endocrown_-_The_Realm_of_Post-Free_Endodontic_Restorations#full-text
34. Dogui H, Abdelmalek F, Amor A, Douki N. Endocrown: An alternative approach for restoring endodontically treated molars with large coronal destruction. Case Reports in Dentistry [Internet]. 2018 [Cita 01/2023]; 2018:

1581952. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6136487/>
35. Mora Torres JA, Jarrín MJ, Domínguez Gaibor DE, Montaña Tatés VA. Endocorona como alternativa para rehabilitar dientes endodonciados. Reporte de caso. Kiru [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 18(3): 172–177. Available from: <https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/Rev-Kiru0/article/view/2181>
36. Zhang Y, Lai H, Meng Q, Gong Q, Tong Z. The synergetic effect of pulp chamber extension depth and occlusal thickness on stress distribution of molar endocrowns: a 3-dimensional finite element analysis. Journal of Materials Science: Materials in Medicine [Internet]. 2022 [Cita 01/2023]; 33(7). Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/361425416_The_synergetic_effect_of_pulp_chamber_extension_depth_and_occlusal_thickness_on_stress_distribution_of_molar_endocrowns_a_3-dimensional_finite_element_analysis#full-text
37. Decerle N, Bessadet M, Eschevins C, Nicolas E. Evaluation of cerec endocrowns: a preliminary cohort study. European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry [Internet]. 2014 [Cita 01/2023]; 22: 1–7. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/264867627>
38. Sedrez-Porto JA, Rosa WL de O da, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: a systematic review and meta-analysis. Journal of Dentistry. Elsevier Ltd [Internet]. 2016 [Cita 01/2023]; 52: 8–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27421989/>
39. Silva-Sousa AC, Moris ICM, Barbosa AFS, Silva-Sousa YTC, Sousa-Neto MD, Pires CRF, Alves E. Effect of restorative treatment with endocrown and ferrule on the mechanical behavior of anterior endodontically treated teeth: an in vitro analysis. Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 112. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32829166/>
40. Miranda J Pablo, Quintero Roberto, Duhalt Daniel, Rios Enrique. Endocoronas, una opción de tratamiento radicular. Revista Odontológica Mexicana [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 24(3): 206–213. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=99682>
41. Al-Dabbagh RA. Survival and success of endocrowns: A systematic review and meta-analysis. Journal of Prosthetic Dentistry [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 125(3): 415.e1-415.e9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32197821/>

42. Einhorn M, DuVall N, Wajdowicz M, Brewster J, Roberts H. Preparation ferrule design effect on endocrown failure resistance. *Journal of Prosthodontics* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 28(1): e237–242. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28985446/>
43. Turkistani AA, Dimashkieh M, Rayyan M. Fracture resistance of teeth restored with endocrowns: an in vitro study. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 32(4): 389–394. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31743558/>
44. El Ghouli W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* [Internet]. 2019 [Cita 01/2023]; 31(4): 378–387. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31067007/>
45. Ormaza Fonseca PE, del Valle Lovato J. Estudio comparativo entre coronas, endocoronas y endocoronas con ausencia de una pared axial ante fuerzas de tracción. *Revista de la Asociación Dental Mexicana* [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]; 78(3): 149–154. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2021/od213e.pdf>
46. Sahebi M, Ghodsi S, Berahman P, Amini A, Zeighami S. Comparison of retention and fracture load of endocrowns made from zirconia and zirconium lithium silicate after aging: an-in vitro study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 [Cita 01/2023]; 22(1). Disponible en: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-022-02072-x>
47. Thomas RM, Kelly A, Tagiyeva N, Kanagasingam S. Comparing endocrown restorations on permanent molars and premolars: a systematic review and meta-analysis. *British Dental Journal* [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33184483/>
48. Zheng Z, He Y, Ruan W, Ling Z, Zheng C, Gai Y. Biomechanical behavior of endocrown restorations with different CAD-CAM materials: A 3D finite element and in vitro analysis. *The journal of Prosthetic dentistry* [Internet]. 2021 [Cita 01/2023]. 125(6): 890-899. Disponible en: [https://www.thejpd.org/article/S0022-3913\(20\)30224-9/abstract](https://www.thejpd.org/article/S0022-3913(20)30224-9/abstract)
49. Palomino E, Torres G, Barzola M. Endocrown como tratamiento rehabilitador en molar primario con pulpectomía. Reporte de caso. *Revista Odontología Pediátrica* [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 19(1): 64-71. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343679213_Endocrown_como_tratami

ento rehabilitador en molar primario con pulpectomia Reporte de caso#full
-text

50. Alnajeeli O, Gambari G. Are the endocrowns better than the conventional crowns as a restoration of posterior endodontically treated teeth? A systematic review. Smile Dental Journal [Internet]. 2020 [Cita 01/2023]; 14(4). Disponible en:
https://www.smiledentaljournal.me/files/smiledentaljournal_files_20200130062420.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



Comparación de los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, una visión de nuevas alternativas diagnósticas

Comparison of different diagnostic methods for Helicobacter pylori, an insight into new diagnostic alternatives

- ¹ Estefanía Fernanda Rivera Cáceres  <https://orcid.org/0009-0004-2293-5576>
Química Farmaceuta. Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
efriverac43@est.ucacue.edu.ec
- ² Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Docente, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
jonnathan.ortiz@ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 18/08/2024

Revisado: 15/09/2024

Aceptado: 11/10/2024

Publicado: 28/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3220>

Cítese: Rivera Cáceres, E. F., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Comparación de los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, una visión de nuevas alternativas diagnósticas. *Anatomía Digital*, 7(4), 105-119.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3220>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Helicobacter pylori, prueba diagnóstica, diagnóstico de laboratorio, detección, métodos de diagnóstico.

Keywords:

Helicobacter pylori, diagnostic test, laboratory diagnosis, detection, diagnostic methods.

Resumen

Introducción. Se estima que aproximadamente la mitad de la población mundial ha sido infectada con *H. pylori* en algún momento; generalmente, la infección ocurre en la niñez, y puede persistir de por vida en el estómago si no se trata. **Objetivo.** Comparar los diferentes métodos de diagnóstico para *H. pylori*, y describir nuevas alternativas diagnósticas disponibles en la actualidad. **Metodología.** Se llevó a cabo una búsqueda detallada en bases de datos científicas, eligiendo estudios pertinentes según criterios determinados. Se consideraron características propias de cada método de diagnóstico, ventajas y desventajas, limitaciones presentes, utilizando tablas y compilaciones narrativas. **Resultados.** Se identificaron métodos de diagnóstico precisos y eficientes que permiten identificar de manera temprana la presencia de *H. pylori*. Además, se describieron métodos de diagnóstico molecular como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). **Conclusión.** Esta revisión enfatiza la relevancia de un diagnóstico oportuno para *H. pylori* destacando los nuevos métodos de diagnóstico existentes y el requerimiento de investigar más; ya que, a pesar de los avances en el diagnóstico, aún existen desafíos y limitaciones que deben superarse. **Área de estudio general:** Microbiología. **Área de estudio específica:** Bacteriología. **Tipo de estudio:** Artículo original.

Abstract

Introduction: It is estimated that half of the world's population has been infected with *H. pylori* at some point; infection usually occurs in childhood and can persist for life in the stomach if untreated. **Objective:** To compare the different diagnostic methods for *H. pylori*, and to describe new diagnostic alternatives currently available. **Methodology:** A detailed search of scientific databases was conducted, choosing relevant studies according to specific criteria. The characteristics of each diagnostic method, advantages and disadvantages, limitations present, using tables and narrative compilations were considered. **Results:** Accurate and efficient diagnostic methods that allow early identification of the presence of *H. pylori* were identified. In addition, molecular

diagnostic methods such as polymerase chain reaction (PCR) were described. **Conclusion:** This review emphasizes the relevance of timely diagnosis for *H. pylori* by highlighting the existing new diagnostic methods and the requirement for further research; since, despite advances in diagnosis, there are still challenges and limitations to be overcome. **General area of study:** Microbiology. **Specific area of study:** Bacteriology. **Type of study:** Original article.

1. Introducción

Helicobacter pylori es una bacteria que se encuentra en el estómago y está asociada con diversas enfermedades gastrointestinales, como la gastritis, el desarrollo de úlceras pépticas y duodenales que generan complicaciones como la hemorragia, cáncer gástrico incluyendo linfoma del tejido linfoide asociado a la mucosa gástrica (1, 2). La infección por *H. pylori* se adquiere generalmente durante la infancia y permanece de forma asintomática durante años (2).

La mayoría de personas que son portadores de *H. pylori* permanecen asintomáticos, la infección predispone al desarrollo de diversas condiciones clínicas incluyendo enfermedades de la sangre como anemia por deficiencia de hierro, deficiencia de vitamina B12 y trombocitopenia inmune crónica (cITP), así como otras enfermedades como síndrome metabólico, diabetes, enfermedad del hígado graso no alcohólico, enfermedad de Alzheimer, enfermedad neurológica, enfermedad de la piel y enfermedad cardiovascular (3, 4).

Las patologías atribuidas a la infección por *H. pylori* son causadas por interacciones complejas de virulencia bacteriana, respuesta inmunitaria del huésped y factores ambientales (2, 5).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en un informe emitido en 2020 bajo el título de “Problemas sanitarios urgentes de dimensión mundial” enlista a *H. pylori* como uno de los principales microorganismos que desafortunadamente cada vez más presentan resistencia antimicrobiana siendo este un problema de salud pública, de esta forma se busca un método efectivo que permita obtener un buen diagnóstico para tratar a tiempo esta enfermedad (6, 7).

La elección del método de diagnóstico a utilizar depende de las circunstancias clínicas del paciente a evaluar, la disponibilidad de la prueba, el tiempo de obtención de resultados

y su costo-efectividad. En la práctica clínica se aplican métodos de diagnóstico invasivos y no invasivos, cada uno presenta ventajas y limitaciones relacionadas, en la detección de *H. pylori* (3).

Las pruebas no invasivas con la prueba del aliento con ¹³C-urea y la prueba de antígenos en heces permiten el diagnóstico de una infección actual. La detección serológica de anticuerpos no permite marcar una diferencia entre una infección actual o una infección previa por *H. pylori*, por lo que es necesario confirmar. Las pruebas invasivas requieren una muestra de biopsia de mucosa gástrica, incluyen la prueba de ureasa, evaluación histológica, cultivo microbiano y detección directa de material genético *H. pylori* mediante pruebas moleculares como secuenciación de próxima generación (NGS), PCR en tiempo real (RT-PCR). FISH, hibridación in situ con fluorescencia; qPCR, PCR cuantitativa (8).

Por lo tanto, se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los métodos diagnósticos más utilizados actualmente para la detección de *H. pylori*? ¿Cómo se comparan las nuevas técnicas diagnósticas con los métodos tradicionales? ¿Qué factores pueden influir en la elección del método diagnóstico para *H. pylori* en diferentes contextos clínicos?

El objetivo de esta investigación está enfocado en comparar los diferentes métodos de diagnóstico para *Helicobacter pylori*, mediante una revisión sistemática y describir nuevas alternativas diagnósticas disponibles en la actualidad.

En esta investigación se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica existente sobre los métodos de diagnóstico invasivos y no invasivos de la infección por *H. pylori*, se describe las ventajas y desventajas, tiempo de procesamiento y riesgos para el paciente en comparación con los métodos de diagnóstico existentes en la actualidad.

2. Metodología

La investigación fue de tipo documental se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos relacionados con los diferentes métodos de diagnóstico para la detección de *H. pylori*, a través de la recolección de información de bases de datos científicas.

Se consideraron estudios que examinan los diversos métodos de diagnóstico para *H. pylori*, tanto invasivos como no invasivos, así como investigaciones sobre el diagnóstico en el laboratorio clínico. También se incluyeron artículos en inglés y español que sean significativos para el contexto de la revisión, así como estudios que analicen la utilidad clínica y el impacto de los métodos de diagnóstico de *H. pylori*. Se excluyeron aquellos estudios que no estuvieran directamente relacionados con el tema de interés, que no cumplieran con los criterios de inclusión o que no aportaran información relevante a la revisión.

La búsqueda se realizó mediante la selección y análisis de fuentes bibliográficas utilizando bases de datos que tengan revistas indexadas como PubMed, Scopus, ScieLO, Redalyc, Google Académico, Web of Science, Springer con ecuaciones de búsqueda elaboradas con los descriptores en ciencias de la salud: "Infección por *Helicobacter pylori*", "Procedimientos de Laboratorio Clínico" y "Métodos de Diagnóstico invasivos y no invasivos" y operadores booleanos como: AND, OR y NOT, AND se utilizó para una mayor especificidad para la búsqueda, OR para unir variables que tiene el mismo significado y NOT para evitar confusiones en el buscador de la base de datos.

Se llevó a cabo un análisis comparativo y crítico de los artículos seleccionados, considerando la relevancia y el contexto particular de cada estudio. Este proceso permitió identificar las principales tendencias emergentes, los hallazgos significativos, las limitaciones de cada investigación y sus contribuciones al tema en cuestión. A través de este enfoque, se buscó no solo evaluar la calidad de la evidencia disponible, sino también entender cómo cada artículo se inserta dentro del panorama general del diagnóstico de *H. pylori*, facilitando una visión más completa de las prácticas actuales y sus implicaciones en el ámbito clínico.

3. Discusión

Helicobacter pylori (*H. pylori*) es una bacteria patógena gramnegativa y su infección causa inflamación de los tejidos del estómago que conduce al desarrollo de úlcera gástrica y predispone de forma variable a patologías gastroduodenales graves en algunos pacientes (9). Puede presentarse en más de la mitad de la población mundial lo que representa una preocupación significativa para la salud pública y se estima que en Latinoamérica alrededor del 80% de los sujetos con infección por *H. pylori* permanecen asintomáticos (10). El Registro Latinoamericano de *H. pylori* busca erradicar la bacteria en la población regional y controlar su impacto en pacientes con gastritis crónica y el potencial desarrollo de cáncer gástrico. En Ecuador el Ministerio de Salud Pública (MSP) reporta casos de infecciones por *H. pylori* en el 45% en la población rural y 47% en zona urbana, de los casos reportados el 23% corresponde a pacientes asintomática (11).

Métodos de diagnóstico:

Son procedimientos utilizados para detectar la presencia de *Helicobacter pylori* en el organismo, cada uno de los cuales tiene sus propias ventajas y desventajas. Existen varios tipos de pruebas estas son ampliamente utilizadas en la práctica clínica según su necesidad y disponibilidad. Sin embargo, cada método tiene sus propias ventajas y limitaciones, por lo que es importante utilizar diferentes pruebas en combinación para obtener resultados más precisos y confiables. Las pruebas de diagnóstico se pueden realizar con técnicas invasivas y no invasivas (12, 13).

*Métodos no invasivos:**Serología*

La serología a través de la medición de anticuerpos en sangre contra distintas proteínas *H. pylori* muestra exposición al microorganismo, tiene sensibilidad y especificidad variable según el kit serológico usado. Una limitación de los estudios serológicos es que no detectan infección activa, y también podría existir una reacción cruzada con otros microorganismos, lo que hace que la especificidad sea menor, por tal razón no convendría usarse para monitorizar la terapia (9, 14).

Antígeno en heces

Es una herramienta útil que logra, mediante anticuerpos policlonales o monoclonales, la detección de antígenos de *H. pylori*. Permite realizar el diagnóstico de infección por *H. pylori* previo a terapia y, además, es útil para evaluar la erradicación. Los antígenos en heces pueden ser detectados mediante inmunoensayos enzimáticos o inmunocromatográficos (1).

La prueba de antígeno en heces de *H. pylori* es útil, especialmente para verificar la eficacia del tratamiento, debido a su amplia disponibilidad y facilidad de realización en comparación con métodos más invasivos. Sin embargo, es importante tener cuidado con los pacientes que presentan diarrea, ya que esto podría disminuir la concentración de antígenos y resultar en un falso negativo (14, 15).

Prueba de aliento

El mecanismo de acción de este método diagnóstico consiste en la hidrólisis de urea usando isótopos del carbono, y una vez que se administra por vía oral, la enzima ureasa de *H. pylori* produce, de manera importante, amoníaco y dióxido de carbono, el cual se difunde por la sangre hacia los pulmones, permitiendo así su medición. Es un método efectivo para diagnóstico de *H. pylori* y es el más recomendado para buscar de manera no invasiva *H. pylori* previo al tratamiento (16, 17).

*Métodos invasivos:**Prueba rápida de ureasa*

Es una prueba de diagnóstico que evalúa la presencia de la enzima ureasa en una biopsia gástrica, su diagnóstico se limita únicamente permitiendo detectar infecciones activas y no aquellas pasadas. En este procedimiento, la muestra gástrica se expone a la urea, la cual es hidrolizada por la acción de la ureasa, generando dióxido de carbono y amoníaco. Este proceso provoca un cambio en el pH que se revela mediante un cambio colorimétrico (1, 18).

Histología

Se deben tomar muestras de biopsia gástrica, las que serán evaluadas por un patólogo. Existen diferentes tinciones para la búsqueda de *H. pylori* dentro de las que encontramos hematoxilina-eosina, además de otras como Genta, Warthin-Starry de plata y Giemsa. La tinción de Giemsa modificada sería la primera opción, por ser más barata y reproducible. La precisión de la histología depende de varios factores, como la experiencia del patólogo, la densidad de colonización de la mucosa gástrica por *H. pylori*, la calidad y cantidad de la muestra y la evaluación subjetiva de los cambios en los tejidos. La ventaja de la histología es que, además de informar sobre la presencia de *H. pylori*, permite evaluar el grado de inflamación de la mucosa gástrica (13, 19).

Cultivo

El cultivo de *H. pylori* a partir de biopsias gástricas no está ampliamente disponible en la práctica clínica habitual. Para aislar la bacteria, es necesario considerar varios factores, como la calidad de la muestra, la presencia de flora comensal, el tiempo transcurrido hasta el cultivo y el transporte. Sin embargo, una de sus ventajas es que permite evaluar la sensibilidad a diferentes antibióticos, lo cual es útil para pacientes que han fracasado en varios tratamientos (18).

Pruebas moleculares

Método de diagnóstico efectivo útil para la detección de infección por *H. pylori*. La más utilizada es la reacción en cadena de la polimerasa o PCR permite evaluar genes patógenos y la detección de resistencia contra antibióticos de uso frecuente (8). La secuenciación de nueva generación que se aplica para detectar tanto *el H. pylori* como las mutaciones asociadas a la resistencia a los antibióticos. Una de las principales ventajas del uso de pruebas moleculares es la detección de *H. pylori* en casos sospechosos con resultados negativos basados en pruebas convencionales (20).

Estos métodos se basan en la amplificación de regiones específicas del ADN de la bacteria, lo que permite una detección más precisa y confiable. Además, se están investigando marcadores genéticos asociados a la virulencia de la bacteria, lo que podría ayudar a identificar aquellas cepas que tienen mayor potencial patogénico y, por lo tanto, son más susceptibles de causar enfermedad (21).

Tabla 1. Comparación de los distintos métodos diagnósticos

Prueba	S %	E%	Limitaciones	Referencia
Serológica	55,6-100	58,7-96,8	No detecta solo infección activa.	(8)
Heces	83	87 – 94	No siempre refleja el estado activo de la infección.	(22)

Tabla 1. Comparación de los distintos métodos diagnósticos (continuación)

Prueba	S %	E%	Limitaciones	Referencia
Prueba de aliento	96 -97	93 – 96	Se deben suspender los IBP previo al examen porque disminuye su sensibilidad	(12,17)
Ureasa	80 – 95	97-99	Puede tener falsos negativos según tratamiento.	(13)
Histología	90	> 95	No es un procedimiento inmediato.	(18, 19)
Cultivo	60	98 – 100	Costo y el tiempo.	(18)
PCR molecular	97 - 100	98	Poco disponible en el medio. Altos costos.	(21, 23)

Nota: S: Sensibilidad; E: Especificidad.

Sensibilidad y especificidad

La sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos para la detección de *H. pylori* presentan variaciones significativas. La sensibilidad se define como la capacidad de una prueba para identificar con precisión la presencia de la bacteria en individuos infectados, evitando así la emisión de resultados falsos negativos. Por su parte, la especificidad se refiere a la aptitud de la prueba para descartar correctamente la existencia de la bacteria en individuos no infectados, minimizando la posibilidad de resultados falsos positivos.

Ambos parámetros, sensibilidad y especificidad, son fundamentales en la selección de una prueba diagnóstica, dado que es crucial obtener resultados confiables y precisos que sustenten adecuadamente la toma de decisiones clínicas. Asimismo, es importante considerar otros factores relevantes, como la tolerancia del paciente, los costos asociados a las pruebas y la disponibilidad de los recursos necesarios (24).

Nuevas alternativas diagnosticas:

Tecnología de huella de masa de péptidos (PMF):

Se emplea para detectar y erradicar diversos microorganismos a través de una técnica efectiva, económica y precisa denominada "MALDI-TOF MS". Este método permite la identificación de *H. pylori* en pocas horas, a diferencia de los métodos tradicionales que pueden demorar varios días. Además, es altamente preciso y sensible, capaz de diferenciar entre distintas especies de *Helicobacter* y detectar resistencia a antibióticos. A diferencia de los métodos que requieren el cultivo de la bacteria, MALDI-TOF MS puede identificar muestras directamente a partir de biopsias. La técnica analiza partículas ionizándolas, clasificándolas según sus relaciones masa-carga y registrando sus tiempos de llegada a los detectores. Se ha desarrollado una biblioteca completa de *Helicobacter* que incluye 93 aislamientos gástricos de diez especies diferentes (14).

Biosensores:

Son herramientas innovadoras que combinan biotecnología para identificar la presencia de *Helicobacter pylori* en muestras biológicas. Permiten la obtención de resultados en tiempo real, facilitando así la toma de decisiones clínica, es altamente sensible ya que permite la detección de niveles bajos de *H. pylori*, mejorando así precisión del diagnóstico y la toma de decisiones médicas (18).

Son dispositivos compactos que se pueden utilizar en entornos clínicos o de atención primaria, sin necesidad de equipos complejo. En la actualidad, se elaboran diferentes tipos de nanopartículas, se utilizan enzimas específicas que generan una señal que indica la presencia de la bacteria. Emplean sondas de ADN que se unen a secuencias específicas de *H. pylori*, dando una señal detectable cuando se hibrida. Miden cambios electroquímicos relacionadas con *H. pylori* ofreciendo alta sensibilidad. Utilizan cambios en la absorbancia para detectar la presencia de *H. pylori* a través de interacciones específicas con anticuerpos o proteínas (25).

Los biosensores para *H. pylori* son efectivos en la detección rápida de infecciones en pacientes con síntomas gastrointestinales, facilitan un diagnóstico temprano y permitiendo un tratamiento oportuno (26).

PCR en heces:

Es una técnica molecular capaz de detectar con sensibilidad el ADN de *H. pylori* en heces y, al mismo tiempo mutaciones que causan resistencia a la claritromicina. La opción de prueba de PCR en heces es menos invasiva en comparación con la toma de biopsias gástricas, a su vez es eficaz para identificar infecciones activas, lo que permite el tratamiento sea oportuno y adecuado. La PCR presenta una sensibilidad de aproximadamente 93,8% se desconoce la especificidad clínica. Se puede emplear en el seguimiento de la erradicación de la bacteria después de un tratamiento, y proporcionar información precisa para ajustar el tratamiento si es necesario (21, 27).

El ADN de *H. pylori* se puede detectar en muestras de heces humanas con alta sensibilidad y, por lo tanto, con rendimiento similar al de otros métodos de diagnóstico (21).

Detección de anticuerpos IgG4:

La detección de IgG4, con otros isótopos de IgG, pueden ayudar a diferenciar entre infecciones agudas y crónicas. La presencia de anticuerpos IgG4 significativamente puede estar relacionada con una respuesta inmunitaria particular a la infección por *H. pylori*, y su medición puede proporcionar información la naturaleza de la infección y

como control para el seguimiento de respuesta del tratamiento. La reacción de IgG4 podría aumentar el riesgo asociado a *H. pylori* de desarrollar cáncer gástrico (28).

La detección de anticuerpos IgG4 para *H. pylori* ofrece un enfoque adicional en el diagnóstico y manejo de la infección, aunque debe integrarse con otros métodos diagnósticos para obtener una evaluación más completa; promete ser uno de los métodos más eficientes (29).

Las nuevas alternativas diagnósticas para *H. pylori* tienen diversas aplicaciones clínicas que contribuyen al manejo eficiente de la infección. Estas herramientas permiten realizar un diagnóstico preciso de la infección, lo que es fundamental para brindar un tratamiento adecuado y evitar complicaciones a largo plazo.

4. Conclusiones

- Los destacados avances en los métodos de diagnóstico han contribuido significativamente a mejorar la detección y el seguimiento de *H. pylori*, facilitando así brindar un tratamiento oportuno. Se cree que un solo test no es recomendable para la detección de *H. pylori*, ya que cada resultado depende de las condiciones clínicas de cada paciente. La detección temprana y el tratamiento pertinente para la infección por *H. pylori* son clave en la salud y el bienestar de los pacientes, y es responsabilidad de los profesionales de la salud trabajar juntos para lograr esto. Las nuevas alternativas son de gran utilidad en el diagnóstico de pacientes y el seguimiento de la erradicación de *H. pylori* y la detección de posibles reinfecciones. El futuro se presenta prometedor con respecto a las perspectivas de diagnóstico para *H. pylori*, y es esencial continuar invirtiendo en investigación y recursos para garantizar mejoras continuas en el campo de la salud gastrointestinal.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés financieros, personales o de cualquier otro tipo que pudieran haber influido en la elaboración de este manuscrito.

6. Declaración de contribución de los autores

Autor 1: Recolectó y procesó la información, diseñó el protocolo de investigación y escribió la primera versión del manuscrito.

Autor 2: Realizó correcciones y contribuyó a la revisión final del manuscrito.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Butt J, Epplein M. Helicobacter pylori and colorectal cancer - A bacterium going abroad? PLoS Pathogens [Internet]. 2019 [citado 26 de septiembre de 2024]; 15(8). Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/germenes-infecciosos/hoja-informativa-h-pylori>
2. Kumar S, Metz DC, Ellenberg S, Kaplan DE, Goldberg DS. Risk factors and incidence of gastric cancer after detection of helicobacter pylori infection: a large cohort study. Gastroenterology [Internet]. 2020 [citado 26 de septiembre de 2024]; 158(3): 527. Disponible en: [/pmc/articles/PMC7010558/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31602159/)
3. De Brito BB, da Silva FAF, Soares AS, Pereira VA, Santos MLC, Sampaio MM, Neves PHM, de Melo FF. Pathogenesis and clinical management of Helicobacter pylori gastric infection. World Journal of Gastroenterology. 2019 [citado 26 de septiembre de 2024]; 7;25(37):5578-5589. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31602159/>
4. Takeuchi H, Okamoto A. Helicobacter pylori Infection and chronic immune thrombocytopenia. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 11(16): 4822. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/16/4822/htm>
5. Nguyen J, Kotilea K, Bontems P, Miendje Deyi VY. Helicobacter pylori infections in children. Antibiotics [Internet]. 2023 [citado 26 de septiembre de 2024];12(9). Disponible en: [/pmc/articles/PMC10525885/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31602159/)
6. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Patógenos multirresistentes que son prioritarios para la OMS - OPS/OMS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/4-3-2021-patogenos-multirresistentes-que-son-prioritarios-para-oms>
7. Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Erradicar la infección por Helicobacter Pylori es todo un reto local y mundial. - OPS/OMS. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/8-3-2021-erradicar-infeccion-por-helicobacter-pylori-es-todo-reto-local-mundial>
8. Malfertheiner P, Camargo MC, El-Omar E, Liou JM, Peek R, Schulz C, Smith SI, Suerbaum S. Helicobacter pylori infection. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2023 [citado 26 de septiembre de 2024]; 9(1):1–24. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-023-00431-8>

9. Liou JM, Malfertheiner P, Lee YC, Sheu BS, Sugano K, Cheng HC, Wu C, Leow A, Wu J, Wu D, et al. Screening and eradication of *Helicobacter pylori* for gastric cancer prevention: the Taipei global consensus. *Gut* [Internet]. 2020 [citado 26 de septiembre de 2024];69(12):2093–112. Disponible en: <https://gut.bmj.com/content/69/12/2093>
10. Organización Panamericana de Gastroenterología [Internet]. 2024 [citado 26 de septiembre de 2024]. Registro de *Helicobacter pylori*: Ahora es el turno de Latinoamérica. Disponible en: <https://www.opge.org/portal/?p=1881>
11. Marielisa J, Albiño A, Zamora LV. Prevalencia de *Helicobacter pylori* en pacientes asintomáticos en Ecuador. *Revista Vive* [Internet]. 2021 [citado 26 de septiembre de 2024]; 4(11): 193–202. Disponible en: <https://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/101/283>
12. Chahuán A. J, Pizarro R. M, Riquelme A, Villalón F. A, Riquelme P. A. Métodos de diagnóstico para la detección de la infección por *Helicobacter pylori* ¿Cuál y cuándo deben solicitarse? *Revista Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 52(1): 36-46. Disponible en: <https://actagastro.org/metodos-diagnosticos-para-la-deteccion-deinfeccion-por-helicobacter-pylori-cual-y-cuando-deben-solicitarse/>
13. Chahuan J, Pizarro M, Riquelme A. Diagnostic methods for the detection of *helicobacter pylori* infection: which and when to order? *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2022 [citado 26 de septiembre de 2024]; 52(1):36–46. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1993/199371057006/199371057006.pdf>
14. Elbehiry A, Marzouk E, Aldubaib M, Abalkhail A, Anagreyah S, Anajirih N, Almuzaini AM, Rawway M, Alfadhel A, Draz A, Abu-Okail A. *Helicobacter pylori* infection: current status and future prospects on diagnostic, therapeutic and control challenges. *Antibiotics* [Internet]. 2023 [citado 29 de septiembre de 2024]; 12(2):191. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36830102/>
15. Muñoz MS, Valle ML, Ferrer L, Medeor R, Herrera P, López L, Rodríguez P. Utilidad del antígeno de *Helicobacter pylori* en heces como método diagnóstico no invasivo. *Acta Gastroenterológica Latinoamericana* [Internet]. 2019 [citado 29 de septiembre de 2024]; 49(1): 22-31. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1993/199360275005/html/>
16. Katelaris P, Hunt R, Bazzoli F, Cohen H, Ming K, Gemilyan M, Malfertheiner P, Mégraud F, Piscocoy A, Quach D, Vakil N, Vaz L, LeMair A. Directrices mundiales de la Organización Mundial de Gastroenterología *Helicobacter pylori*.

- [Internet]. 2021 [citado 29 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.worldgastroenterology.org/guidelines/helicobacter-pylori/helicobacter-pylori-spanish>
17. Ansari S, Yamaoka Y. Helicobacter pylori infection, its laboratory diagnosis, and antimicrobial resistance: a perspective of clinical relevance. *Clinical Microbiology Reviews* [Internet]. 2022 [citado 29 de septiembre de 2024]; 35(3). Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.00258-21>
 18. Cardos AI, Maghiar A, Zaha DC, Pop O, Fritea L, Miere Groza F, Cavalu S. Evolution of diagnostic methods for helicobacter pylori infections: from traditional tests to high technology, advanced sensitivity and discrimination tools. *Diagnostics* [Internet]. 2022 [citado 29 de September de 2024]; 12(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35204598/>
 19. Moalla M, Chtourou L, Mnif B, Charfi S, Smaoui H, Boudabous M, Mnif L, Amouri A, Gdoura H, Hammami A, Boudawara T, Tahri N. Assessment of histology's performance compared with PCR in the diagnosis of Helicobacter pylori infection. *Future Science OA* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38817388/>
 20. Moss SF, Shah SC, Tan MC, El-Serag HB. Evolving concepts in Helicobacter pylori management. *Gastroenterology* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 166(2): 267–283. Disponible en: <http://www.gastrojournal.org/article/S0016508523050837/fulltext>
 21. Beckman E, Saracino I, Fiorini G, Clark C, Slepnev V, Patel D, Gomez C, Ponaka R, Elagin V, Vaira D. A novel stool PCR test for helicobacter pylori may predict clarithromycin resistance and eradication of infection at a high rate. *Journal of Clinical Microbiology* [Internet]. 2017 [citado 29 de septiembre de 2024]; 55(8): 2400–2405. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/jcm.00506-17>
 22. Qiu E, Li Z, Han S. Methods for detection of Helicobacter pylori from stool sample: current options and developments. *Brazilian Journal of Microbiology* [Internet]. 2021 [citado 29 de septiembre de 2024]; 52(4):2057–2062. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42770-021-00589-x>
 23. Abadi ATB, Kusters JG. Management of Helicobacter pylori infections. *BMC Gastroenterology* [Internet]. 2016 [citado 29 de septiembre de 2024]; 16(1). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4983046/>

24. Monaghan TF, Rahman SN, Agudelo CW, Wein AJ, Lazar JM, Everaert K, Dmochowski RR. Foundational statistical principles in medical research: sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value. *Medicina* [Internet]. 2021 [citado 29 de September de 2024]; 57(5): 503. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/57/5/503/htm>
25. Saxena K, Chauhan N, Jain U. Advances in diagnosis of *Helicobacter pylori* through biosensors: point of care devices. *Analytical Biochemistry* [Internet]. 2021 [citado 29 de September de 2024]; 630:114325. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34352253/>
26. Malik S, Singh J, Goyat R, Saharan Y, Chaudhry V, Umar A, Ibrahim AA, Akbar S, Ameen S, Baskoutas S. Nanomaterials-based biosensor, and their applications: a review. *Heliyon* [Internet]. 2023 [citado 29 de September de 2024];9(9):2405–2440. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37809900/>
27. Moreno Trigós Y, Tortajada-Girbés M, Simó-Jordá R, Hernández Pérez M, Hortelano I, García-Ferrús M, Ferrús Pérez MA. Use of Deep-Amplicon Sequencing (DAS), Real-Time PCR and in situ hybridization to detect *h. pylori* and other pathogenic helicobacter species in feces from children. *Diagnostics* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024];14(12). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38928632/>
28. Wei L, Qian W, Fang ZX, Mei GD, Feng ZW, Hui YC. Evaluation of the diagnostic value of flid, a helicobacter pylori flagellar protein. *Japanese Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2022 [citado 29 de septiembre de 2024]; 75(5): 454–460. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35354706/>
29. Al Ofairi BA, Saeed MK, Al-Qubaty M, Abdulkareem AM, Al-Jahrani MA. Diagnostic value of IgG antibody and stool antigen tests for chronic *Helicobacter pylori* infections in Ibb Governorate, Yemen. *Scientific Reports* [Internet]. 2024 [citado 29 de septiembre de 2024]; 14(1):1–9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-024-58165-w>

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**.



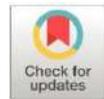
Indexaciones



Susceptibilidad antibacteriana de Enterobacterales en ambientes hospitalarios

Antibacterial susceptibility of Enterobacterales in hospital environments

- ¹ Cintya Jakeline Pineda Delgado  <https://orcid.org/0009-0003-2857-804X>
Estudiante, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
cintya.pineda.53@est.ucacue.edu.ec
- ² Wagner Steven Villamar Flores  <https://orcid.org/0009-0001-2594-3609>
Estudiante, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
wagner.villamar.83@est.ucacue.edu.ec
- ³ Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor.  <https://orcid.org/0000-0001-6770-2144>
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
jonnathan.ortiz@est.ucacue.edu.ec



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 19/08/2024

Revisado: 16/09/2024

Aceptado: 14/10/2024

Publicado: 31/10/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3225>

Cítese: Pineda Delgado , C. J., Villamar Flores , W. S., & Ortiz Tejedor, J. G. (2024). Susceptibilidad antibacteriana de Enterobacterales en ambientes hospitalarios. Anatomía Digital, 7(4), 120-132. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3225>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Enterobacteriales, susceptibilidad antibacteriana, superficies hospitalarias.

Resumen

Introducción: Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) son adquiridas en el interior de los hospitales, constituyendo un gran problema de salud pública a nivel intrahospitalario, por el incremento de la morbilidad y mortalidad. La transmisión de estas infecciones ocurre por tres factores; el agente, el huésped y el medio ambiente. Además, la resistencia bacteriana conlleva un desafío importante por el alto grado de resistencia a los antibióticos betalactámicos. **Objetivo:** Caracterizar Enterobacteriales a partir de aislados procedentes de superficies hospitalarias mediante métodos microbiológicos, y evaluar la susceptibilidad mediante la técnica de Kirby Bauer. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional descriptivo, de corte transversal. Se obtuvo muestras de quirófano, recién nacidos, neonatología, UCI adultos, emergencia y hospitalización en el Hospital Universitario Católico de Cuenca. La identificación de las diferentes especies bacterianas se llevó a cabo mediante la utilización de galerías API 20E – Biomérieux y la evaluación de la susceptibilidad se realizó mediante el método de Kirby-Bauer. **Resultados:** El 16 % del total de las muestras presentaron crecimiento de diferentes especies bacterianas, dentro de estas se identificaron cepas de *Pantoea spp* 8%, *Enterobacter cloacae* 4%, *Echerichia coli* 2%, *Yersinia pestis* 2%. *E. coli* presentó resistencia para ceftazidima, amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona, cefoxitin, ciprofloxacino y amoxicilina, mientras que en *Yersinia pestis* se observó resistencia a ceftazidima, amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona, ciprofloxacino y cefuroxima, en la misma línea *Pantoea spp* y *Enterobacter cloacae*, presentaron resistencia a diferentes antibióticos betalactámicos. **Conclusión:** Se evidenció la presencia de Enterobacteriales con perfiles de resistencia significativa en superficies hospitalarias. **Área de estudio general:** Microbiología **Área de estudio específica:** Bacteriología **Tipo de estudio:** Artículo original.

Keywords:

Enterobacterales,
antibacterial
susceptibility,
hospital surfaces.

Abstract

Introduction: Healthcare-associated infections (HAI) are acquired inside hospitals, constituting a significant public health problem at the in-hospital level due to the increase in morbidity and mortality. The transmission of these infections occurs due to three factors: the agent, the host, and the environment. Furthermore, bacterial resistance poses a significant challenge due to the high resistance to beta-lactam antibiotics. **Objective:** To describe the characteristics of Enterobacterales from isolates from hospital surfaces using microbiological methods and evaluate susceptibility using the Kirby Bauer technique. **Methodology:** A descriptive, cross-sectional observational study was conducted. Samples were obtained from the operating room, newborns, neonatology, adult ICU, emergency room, and hospitalization at the Catholic University Hospital of Cuenca. The different bacterial species were identified using API 20E—Biomérieux galleries, and the susceptibility evaluation was elaborated using the Kirby-Bauer method. **Results:** A group of 16% of the total samples showed growth of different bacterial species, and strains of *Pantoea spp* 8%, *Enterobacter cloacae* 4%, *Escherichia coli* 2%, and *Yersinia pestis* 2% were identified. *E. coli* showed resistance to ceftazidime, amoxicillin/clavulanic acid, ceftriaxone, ceftazidime, amoxicillin/clavulanic acid, ceftriaxone, ciprofloxacin, and amoxicillin; *Yersinia pestis* showed resistance to ceftazidime, amoxicillin/clavulanic acid, ceftriaxone, ciprofloxacin, and cefuroxime; and, in the same line, *Pantoea spp* and *Enterobacter cloacae* presented resistance to different beta-lactam antibiotics. **Conclusion:** Enterobacterales with significant resistance profiles on hospital surfaces were evident.

1. Introducción

Se define como infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), aquellas que han sido adquiridas al interior de los hospitales o cualquier otro establecimiento de salud durante la estancia hospitalaria del paciente, es decir, que no han estado presentes al momento que el paciente ingresa. Constituyen un gran problema de salud pública en todo

el mundo a nivel intrahospitalario por su incremento de morbilidad, mortalidad, costos de atención sanitaria y el tiempo de hospitalización (1).

Las IAAS son infecciones sistémicas o localizadas ocasionadas por la presencia de agentes bacterianos en un lapso de 48 horas después del ingreso del paciente y durante 72 horas, una vez que se le haya dado el alta (2). La cadena de transmisión de estas infecciones va a depender de tres factores; el agente, el huésped y el medio ambiente (3).

En un estudio publicado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), determina que las unidades de cuidados intensivos, pabellones quirúrgicos y ortopédicos, son zonas donde se presenta una mayor prevalencia de infecciones nosocomiales. Las heridas quirúrgicas, el tracto urinario y las vías respiratorias bajas son los sitios más comúnmente afectados por estos microorganismos patógenos. (4). El aire, el agua, los alimentos, las superficies de instrumentos y dispositivos de los ambientes hospitalario representa un reservorio de microorganismos patógenos e incluso en algunos casos las soluciones estériles, pueden estar contaminados (5).

Debido a la prevalencia de infecciones nosocomiales, que afecta al 5,1 % en países desarrollados, al 5,7% en países de ingresos medios y al 19,1% en países de bajos ingresos se recomienda tomar medidas de prevención dentro de los hospitales para evitar infecciones nosocomiales como: lavado correcto y frecuente de las manos, y el uso del equipo de protección personal (6). A nivel nacional el Ministerio de Salud Pública implementó un subsistema de vigilancia epidemiológica para IAAS, para así poder informar sobre la prevalencia de infecciones intrahospitalarias (7).

Por otro lado, la resistencia bacteriana conlleva uno de los desafíos más importantes para la salud pública, debido a que los Enterobacterales engloban un grupo de bacterias que resultan preocupantes en ambientes hospitalarios, teniendo una mayor prevalencia de géneros como *Escherichia* y *Klebsiella* por su alto grado de resistencia a antibióticos betalactámicos. Es importante tener un buen control y evitar el uso excesivo de antibióticos y así evitar un desequilibrio en la comunidad microbiana (8).

Uno de los principales mecanismos de resistencia en Enterobacterales es la producción de betalactamasas. Estas enzimas son capaces de hidrolizar el anillo betalactámico evitando la actividad bactericida (9). En base a su estructura molecular, están divididos en cuatro grupos betalactámicos (A,B,C,D) en donde la resistencia va a depender de diferentes mecanismos como la producción de enzimas, alteración en la permeabilidad o de la diana (10).

Sin embargo, el de mayor importancia es el enzimático en donde el grupo A, C y D, dependen de un residuo de serina, a diferencia del grupo B que dependerá de uno o dos iones de zinc. Por lo tanto, es importante mencionar que las enzimas que tienen mayor

importancia en situaciones clínicas son: Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE), carbapenemasas y las enzimas que pertenecen al grupo C (9).

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo caracterizar Enterobacteriales mediante métodos microbiológicos, a partir de aislados procedentes de superficies hospitalarias y evaluar la susceptibilidad a los antibacterianos, mediante la técnica de Kirby Bauer. Datos que resultan importantes para llevar medidas de control y prevención en cuanto a la propagación de patógenos y la implementación de tratamientos empíricos en el hospital, evitando brotes que pueden estar presentes en las diferentes áreas hospitalarias y causar un riesgo en la salud del paciente.

2. Metodología

Estudio observacional descriptivo, de corte transversal en superficies inanimadas del área de quirófano, recién nacidos, neonatología, UCI adultos, emergencia y hospitalización en el Hospital Universitario Católico de Cuenca, de las que se recolectaron 50 muestras para su análisis.

Criterio de inclusión: las superficies se eligieron basándose en la frecuencia del movimiento de personas y mayor contacto con las manos del personal de salud. Las superficies fueron; camillas, controles, bombas de infusión, mesones, estetoscopios, pulsioxímetros, bandejas, lámparas, balanzas, incubadoras, vitrinas, desfibriladores, ventiladores, oftalmoscopios, otoscopios, grifos, tensiómetros, tallímetros, termómetros.

Criterio de exclusión: áreas externas que no forman parte de quirófano, neonatología, UCI adultos, emergencia y hospitalización.

Toma de muestra: Las 50 muestras fueron recolectadas mediante la técnica de hisopo estéril de las superficies inertes, posterior a eso fueron sumergidas en tubos con tapa rosca que contenían caldo de tripticasa de soya para mantener la viabilidad de las muestras hasta su respectivo cultivo.

Identificación bacteriana: El proceso de siembra de cada muestra se llevó a cabo en cajas bipetri mediante un estriado por agotamiento en el medio selectivo y diferencial MacConkey. Se realizaron aislamientos con el objetivo de obtener colonias puras.

Una vez obtenidas colonias puras y aisladas se realizó la identificación de las diferentes especies bacterianas mediante la utilización de galerías API 20E – Biomérieux, y el procedimiento se realizará de acuerdo a los lineamientos del fabricante.

Evaluación de la susceptibilidad antibacteriana: se realizó mediante el método de disco difusión Kirby-Bauer. Los antibióticos que se implementaron para interpretar la susceptibilidad fueron: ceftazidima (CAZ); amoxicilina-acido clavulánico (AUG);

ceftriaxona (CRO); cefuroxima (CXM); cefepime (FEP); trimetoprima-sulfametoxazol (SXT); amoxicilina (AX); ciprofloxacino (CIP); ceftiofina (FOX); aztreonam (ATM); gentamicina (CN), meropenem (MEM); colistina (CT).

3. Resultados

En este estudio se determinó que, de las 50 muestras tomadas, 8 de ellas fueron positivas lo que representa el 16% del total de las muestras analizadas. En donde destaca *Pantoea spp* 8%, *Enterobacter cloacae* 4%, *Escherichia coli* 2%, *Yersinia pestis* 2%, como se muestra en la Figura 1.

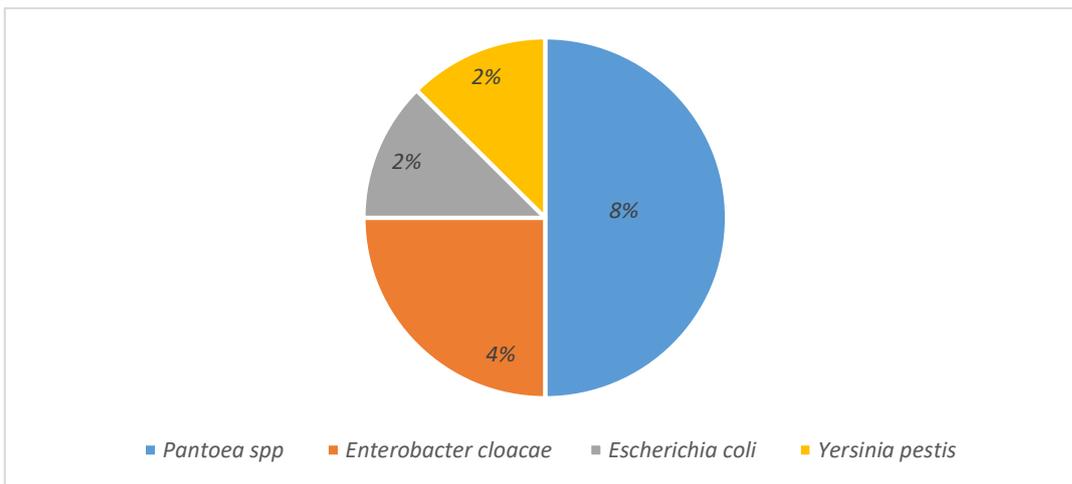


Figura 1. Porcentaje de especies bacterianas identificadas de las superficies hospitalarias del Hospital Universitario Católico de Cuenca

Como se puede observar en la **Figura 2**, los aislamientos se encuentran de forma reiterada en las salas de emergencia y hospitalización. Siendo la bacteria *Pantoea spp* la que presentó mayor prevalencia en estas áreas del servicio hospitalario.

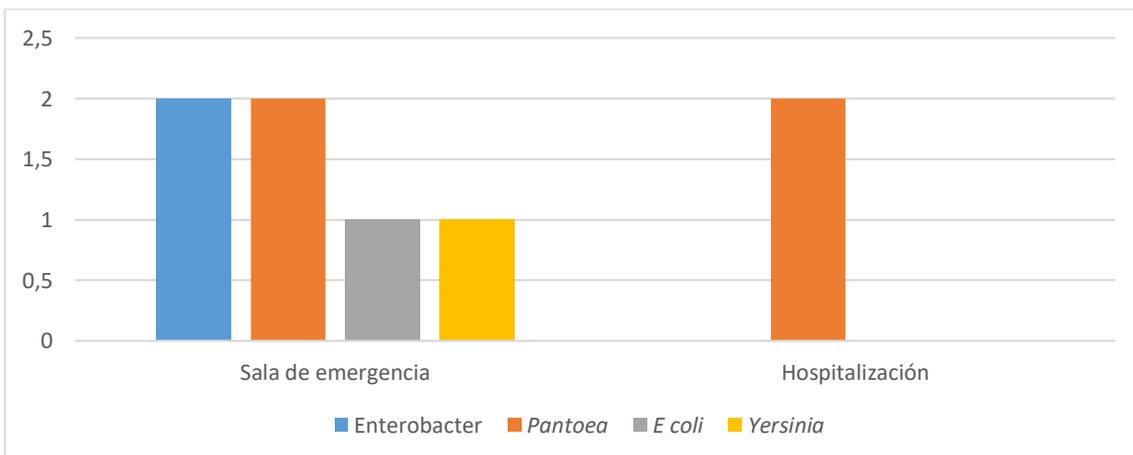


Figura 2. Prevalencia de especies bacterianas en las áreas de emergencia y hospitalización según el número de muestras.

Susceptibilidad y resistencia antimicrobiana

En relación al estudio de susceptibilidad antimicrobiana, en *E. coli* se observó una resistencia para ceftazidima, amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona, cefoxitin, ciprofloxacino y amoxicilina, mientras que es sensible para el resto de antibióticos testeados, para *Yersinia pestis* se observó una resistencia, para ceftazidima, amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona, ciprofloxacino y cefuroxima, como se muestra en la **tabla 1**.

En *Pantoea spp.*, se pudo observar sensibilidad del 100% de todos antibióticos testeados para las muestras 4 y 5. Se presentó resistencia, para ceftazidima, amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona en las muestras 1, 6, 8, adicionando resistencia de amoxicilina y trimetoprima-sulfametoxazol en la muestra 1, siendo sensible para el resto de antibióticos, como se muestra en la **tabla 1**.

En *Enterobacter cloacae* se observa resistencia a ceftazidima en la muestra 9, adicionando amoxicilina/ácido clavulánico, ceftriaxona, cefoxitin y trimetoprima-sulfametoxazol para la muestra 7, y sensibilidad para el resto de antibióticos. Como se muestra en la **tabla 1**.

Tabla 1. Susceptibilidad de *E. coli.*, *Yersinia pestis*, *Pantoea spp.*, y *Enterobacter cloacae*.

ATB	<i>E. coli</i>		<i>Yersinia</i>		<i>Pantoea spp.</i>				<i>Enterobacter</i>
	M1	M4.	M1	M4.	M5	M6	M8	M7.	
CAZ	R	R	R	S	S	R	R	R	R
AUG	R	R	R	S	S	R	R	R	S
CRO	R	R	R	S	S	R	R	R	S
FOX	R	S	S	S	S	S	S	R	S
CIP	R	R	S	S	S	S	S	S	S
AX	R	S	R	S	S	S	S	S	S
MEM	S	S	S	S	S	S	S	S	S
ATM	S	S	S	S	S	S	S	S	S
CN	S	S	S	S	S	S	S	S	S
SXT	S	S	R	S	S	S	S	R	S
CXM	S	R	S	S	S	S	S	R	S
FEP	S	S	S	S	S	S	S	S	S

S: sensible; R: resistente; I: sensibilidad intermedia. CAZ: ceftazidima; AUG: amoxicilina/ácido clavulánico; CRO: ceftriaxona; FOX: cefoxitin; CIP: ciprofloxacino; AX: amoxicilina; CT: calistina; MEM: meropenem; ATM: aztreonam; CN: gentamicina; SXT: trimetoprima-sulfametoxazol; CXM: cefuroxima; FEP: cefepime

4. Discusión

Los resultados de este estudio revelaron una contaminación por Enterobacteriales en un 18% de las superficies inanimadas analizadas. En particular, se detectó un 10% de *Pantoea spp.* en las salas de emergencia y hospitalización, áreas de contacto frecuente y de alto tráfico de personas. Según Llanos et al., la presencia de estos microorganismos en estas zonas está influenciada por la duración de la estancia hospitalaria y la calidad de la ventilación (11).

Pantoea spp. es una bacteria gram negativa, anaerobia facultativa y no formadora de esporas, se encuentra aislada principalmente en agua, semillas, vegetales y heces de humanos. A pesar de ser un microorganismo con un bajo nivel de patogenicidad puede llegar a causar infecciones y brotes hospitalarios, prioritariamente en paciente inmunodeprimidos (12). También se han reportado brotes asociados a este microorganismo en el ámbito de la atención médica. La contaminación de insumos médicos como soluciones para nutrición parenteral, anestésicos o infusiones intravenosas ha sido vinculada a estos brotes, debido a la capacidad de este microorganismo de proliferar en medios ricos en glucosa (13).

En un estudio realizado en agosto de 2012 y febrero del 2013, se determinó que en una clínica 8 pacientes adquirieron infecciones del torrente sanguíneo causado por *Pantoea agglomerans*. La investigación reveló que la fuente de la infección era la contaminación de jeringas utilizadas para infusiones intravenosas. Estos hallazgos recalcan la importancia de mantener una asepsia rigurosa en la preparación y administración de productos parenterales para prevenir este tipo de eventos (13).

Sin embargo, es importante destacar que la presencia de *Enterobacter cloacae* (4%), *Escherichia coli* (2%) y *Yersinia pestis* (2%) también pueden ser una posible causa de infecciones nosocomiales, en un estudio realizado por Pérez, Galán y Gutiérrez también se considera que hay un incremento de infecciones hospitalarias a causa de estas bacterias (14).

Por tal razón, hay que implementar mejores estrategias para el control de infecciones mediante protocolos de higiene. De acuerdo a la Association for Professionals In Infection Control and Epidemiology, and the Society for Healthcare Epidemiology of America sugieren tres objetivos para el control de infecciones de manera asistencial: 1) la seguridad del paciente; 2) seguridad de los profesionales de salud; 3) la capacidad de estos dos objetivos para actuar de manera eficiente, rápido y rentable económicamente (15).

El estudio de susceptibilidad realizada a las diferentes especies bacterianas revela una resistencia y sensibilidad variada a diferentes antibióticos. Estos hallazgos recalcan la

necesidad de realizar antibiogramas de manera rutinaria para elegir la terapia antimicrobiana adecuada y optimizar los resultados clínicos.

En cuanto a *E. coli* y *Yersinia pestis*, presentaron una resistencia significativa a aproximadamente la mitad de los antibióticos evaluados, limitando significativamente las opciones terapéuticas. La resistencia observada en *Pantoea spp* y *Enterobacter cloacae* es muy variable dependiendo de la muestra tratada, donde se podrá observar sensibilidad a todos los antibióticos y otras con resistencia múltiple. Resistencia que puede estar influenciada por factores ambientales o diversidad genética en los aislamientos. Siendo de gran importancia la vigilancia a la susceptibilidad antimicrobiana, para un uso adecuado de los antibióticos.

Las enzimas bacterianas responsables de inactivar a los antibióticos B-lactámicos son las betalactamasas, un grupo son las BLEE con la habilidad de hidrolizar, causando así la resistencia bacteriana, a antibióticos como cefalosporinas de amplio espectro (ceftazidima, ceftriaxona, cefoxitin) (16). Las bacterias productoras de BLEE se encuentra distribuidas a nivel mundial. Un estudio realizado en el Hospital Homero Castanier Crespo, en donde se pudo aislar *E. coli* productoras de BLEE dando como resultado que sus cepas eran resistente a antibióticos como las cefalosporinas de primera a tercera generación (17), al igual que en nuestro estudio.

5. Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

6. Declaración de contribución de los autores

Autor 1. Cintya Jakeline Pineda Delgado. Realización de la parte experimental y redacción del manuscrito.

Autor 2. Wagner Steven Villamar Flores. Realización de la parte experimental y redacción del manuscrito.

Autor 3. Jonnathan Gerardo Ortiz Tejedor. Supervisión en la parte experimental y revisión de la redacción del manuscrito.

7. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

8. Referencias Bibliográficas

1. Yagui Moscoso M, Vidal-Anzardo M, Rojas Mezarina L, Sanabria Rojas H, Prevención de infecciones asociadas a la atención de salud: conocimientos y prácticas en médicos residentes. *Anales de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2021 [citado 15 de julio de 2024]; 82(2):131-9. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1025-55832021000200131&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Sandoval M, Guevara A, Torres K, Vilorio V. Epidemiología de las infecciones intrahospitalarias por el uso de catéteres venosos centrales. *Kasmera* [Internet]. 2013 [citado 11 de diciembre de 2023]; 41(1):7-15. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0075-52222013000100002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
3. Hospital sin infecciones [Internet]. Conoce las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) sus tipos, factores de riesgo y modos de transmisión. 2022 [citado 15 de julio de 2024]. Disponible en: <https://hospitalsininfecciones.com/3180/conoce-las-infecciones-asociadas-a-la-atencion-de-la-salud-iaas-sus-tipos-factores-de-riesgo-y-modos-de-transmision>, <https://hospitalsininfecciones.com/3180/conoce-las-infecciones-asociadas-a-la-atencion-de-la-salud-iaas-sus-tipos-factores-de-riesgo-y-modos-de-transmision>
4. Maguiña Vargas C. Infecciones nosocomiales. *Acta Médica Peruana* [Internet]. julio de 2016 [citado 11 de diciembre de 2023];33(3):175-7. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1728-59172016000300001&lng=es&nrm=iso&tlng=es
5. López-Cerero L. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [Internet]. 2014 [citado 11 de diciembre de 2023];32(7):459-64. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X13003108>
6. Llanos-Torres KH, Pérez-Orozco R, Málaga G. Infecciones nosocomiales en unidades de observación de emergencia y su asociación con el hacinamiento y la ventilación. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2020 [citado 11 de diciembre de 2023];37(4):721-5. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/5192>
7. Ministerio de Salud Pública. Subsistema de vigilancia epidemiológica para las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) [Internet]. 2019 [citado 15 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2019/10/Gaceta-IAAS-2018-CORRECCIONES-SNVSPv2.pdf>

8. Urquizo Ayala G, Arce Chuquimia J, Alanoca Mamani G. resistencia bacteriana por beta lactamasas de espectro extendido: un problema creciente. *Revista Médica La Paz* [Internet]. 2018 [citado 15 de julio de 2024]; 24(2):77-83. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1726-89582018000200012&lng=es&nrm=iso&tlng=es
9. Lepe JA, Martínez-Martínez L. Mecanismos de resistencia en bacterias gramnegativas. *Medicina Intensiva* [Internet]. 2022 [citado 11 de diciembre de 2023]; 46(7):392-402. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-mecanismos-resistencia-bacterias-gramnegativas-articulo-S0210569122000341>
10. Navarro F, Miró E, Mirelis B. Lectura interpretada del antibiograma de enterobacterias. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [Internet]. 2010 [citado 11 de diciembre de 2023];28(9):638-45. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-lectura-interpretada-del-antibiograma-enterobacterias-S0213005X10002193>
11. Llanos-Torres KH, Pérez-Orozco R, Málaga G. Infecciones nosocomiales en unidades de observación de emergencia y su asociación con el hacinamiento y la ventilación. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública* [Internet]. 2020 [citado 11 de diciembre de 2023];37(4):721-725. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/5192>
12. Cobo F, González A, Pérez-Carrasco V, García-Salcedo JA. *Pantoea stewartii*: ¿un nuevo patógeno causante de bacteriemia? *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [Internet]. 2022 [citado 26 de julio de 2024]; 40(5):278-80. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-pantoea-stewartii-un-nuevo-patogeno-S0213005X21000793>
13. Yablon BR, Dantes R, Tsai V, Lim R, Moulton-Meissner H, Arduino M, Jensen B, Patel MT, Vermon MO, Grant-Greene Y, Demian Christiansen D, Conover C, Kallen A, Guh A. Outbreak of pantoea agglomerans bloodstream infections at an oncology Clinic—Illinois, 2012-2013. *Infection Control and Hospital Epidemiology* [Internet]. marzo de 2017 [citado 26 de julio de 2024];38(3):314-319. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6489440/>
14. Pérez Guerrero P, Galán Sánchez F, Gutiérrez Saborido D, Guerrero Lozano I. Infecciones por enterobacterias. *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado* [Internet]. 1 de mayo de 2014 [citado 3 de septiembre de 2024]

2024];11(55):3276-82. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541214707681>

15. Alves DW, Bissell RA. Patógenos bacterianos en las ambulancias: resultados de una recogida de muestras no anunciada. *Prehospital Emergency Care* (edición española) [Internet]. 1 de enero de 2009 [citado 9 de octubre de 2024];2(1):67-76. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-prehospital-emergency-care-edicion-espanola-44-articulo-patogenos-bacterianos-las-ambulancias-resultados-una-recogida-13134429>
16. Aguilar-Zapata D. E. coli BLEE, la enterobacteria que ha atravesado barreras. *Med Sur* [Internet]. 15 de agosto de 2016 [citado 26 de julio de 2024];22(2):57-63. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67244>
17. Pinguil Yugsi ME, Estevez Montalvo E, Andrade Campoverde D, Alvarado MF. *Escherichia coli* productora de BLEE de origen comunitario e intrahospitalario. *Vive Revista de Salud* [Internet]. agosto de 2022 [citado 26 de julio de 2024];5(14):518-28. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2664-32432022000200518&lng=es&nrm=iso&tlng=es

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**.



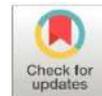
Indexaciones



Manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general

Management of oroantral communications in the field of general dentistry

- ¹ Jaime Bladimir Aynaguano Aynaguano  <https://orcid.org/0009-0006-2057-4636>
Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador
junior2729a@gmail.com
- ² Cristian David Guzmán Carrasco  <https://orcid.org/0000-0002-7430-8329>
Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador.
crisguz28@gmail.com
- ³ Cristian Xavier Cushpa Pilco  <https://orcid.org/0009-0007-6397-5648>
Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador
cristiancushpa@live.com
- ⁴ Erick Alejandro Ajitimbay Caiza  <https://orcid.org/0009-0005-3552-639X>
Universidad Nacional del Chimborazo (UNACH), Riobamba, Ecuador
aldentis10@gmail.com



Artículo de Investigación Científica y Tecnológica

Enviado: 20/08/2024

Revisado: 17/09/2024

Aceptado: 30/10/2024

Publicado: 22/11/2024

DOI: <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3242>

Cítese: Aynaguano Aynaguano, J. B., Guzmán Carrasco, C. D., Cushpa Pilco, C. X., & Ajitimbay Caiza, E. A. (2024). Manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general. *Anatomía Digital*, 7(4), 133-153.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i4.3242>



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 Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 International. Copia de la licencia: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Palabras claves:

Comunicación oroantral, exodoncia, seno maxilar, fístula oroantral, cierre de senos nasales, cirugía oral, diagnóstico clínico

Resumen

Introducción. La comunicación oroantral (COA), una conexión entre la cavidad oral y el SM, es una complicación quirúrgica común en exodoncias. Si no se trata a tiempo, puede causar sinusitis y fístulas oroantrales (FOA). El diagnóstico incluye pruebas radiográficas y, en casos avanzados, se requiere intervención quirúrgica, como el colgajo de avance bucal. **Objetivo.** El presente proyecto de investigación tiene como propósito establecer el manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la Odontología General. Realizado a través de una revisión exhaustiva de la literatura científica, en base a las indicaciones PRISMA. **Metodología.** Para su realización se utilizó variedad de artículos científicos de revistas indexadas por medio de bases de datos como *PubMed*, *Science Direct* y *Google Scholar* en un periodo de 10 años es decir del 2013 al 2023, donde se seleccionó 41 publicaciones de excelencia para el proceso de revisión. **Resultados.** El manejo de las Comunicaciones Oroantrales (COA) en odontología general depende del tamaño del defecto. Defectos menores a 2 mm pueden cerrarse espontáneamente, mientras que los mayores requieren cierre quirúrgico inmediato, idealmente dentro de las 24-48 horas para evitar complicaciones como sinusitis crónica. La técnica quirúrgica más recomendada para cierres es el colgajo de avance bucal, debido a su alta tasa de éxito. La pieza dental más asociada a la COA es el primer molar superior, y la prevalencia es mayor en hombres, aunque las mujeres son más propensas a desarrollar complicaciones. **Conclusión.** Luego del análisis de la información se concluye que el manejo de la comunicación oroantral se basa en el diagnóstico acertado y eficaz durante la consulta general apoyándose en maniobras clínicas recomendada por la literatura y pruebas de diagnóstico como la TAC, así evitando complicaciones mayores que dificulten su abordaje en el ámbito odontológico general. **Área de estudio general:** Odontología. **Área de estudio específica:** Cirugía Oral y Maxilofacial. **Tipo de estudio:** Artículos originales.

Keywords:

Oroantral septal defect, extraction, maxillary sinus, oroantral fistula, sinus closure, oral surgery, clinical diagnosis

Abstract

Introduction. Oroantral communication (OAC), a connection between the oral cavity and the SM, is a common surgical complication in exodontia. If not treated in time, it can cause sinusitis and oroantral fistulas (OAF). Diagnosis includes radiographic testing and, in advanced cases, surgical intervention, such as the buccal advancement flap, is required.

Objective. The purpose of this research project is to establish the management of oroantral communications in the field of general dentistry. It was conducted through an exhaustive review of scientific literature, based on the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systemic Reviews and Meta-Analysis) indications. **Methodology.** A variety of scientific articles from journals indexed through databases such as PubMed, Science Direct and Google Scholar over a period of 10 years, i.e., from 2013 to 2023, were used for the review process, where 41 publications of excellence were selected. **Results.** The management of oroantral communications (OAC) in general dentistry depends on the size of the defect. Defects smaller than 2 mm can be closed spontaneously, while larger ones require immediate surgical closure, ideally within 24-48 hours to avoid complications such as chronic sinusitis. The most recommended surgical technique for closures is the buccal advancement flap, due to its high success rate. The tooth most associated with COA is the upper first molar, and the prevalence is higher in men, although women are more prone to develop complications. **Conclusion.** After analyzing the information, it was concluded that the management of oroantral communication is based on an accurate and effective diagnosis during the general consultation, supported by clinical maneuvers recommended by the literature and diagnostic tests such as CT, thus avoiding major complications that make it difficult to approach in the general dental setting. **General area of study:** Dentistry. **Specific area of study:** Oral and Maxillofacial Surgery. **Type of study:** Original articles.

1. Introducción

El Seno Maxilar (SM) o antro de Highmore es una de las cavidades que conforma los senos paranasales en la cara, se encuentra a ambos lados de la fosa nasal, lateralmente a la fosa pterigomaxilar, por encima del proceso alveolar que sostiene a las piezas dentales e inferior a la cavidad ocular. Los senos maxilares constituyen las cavidades sinusales más amplias en el cuerpo humano, ocupan prácticamente todo el espacio dentro de los maxilares (1).

El SM es el primero de todos los senos paranasales en formarse durante el desarrollo esto a partir de las 17 semanas de vida intrauterina. El volumen puede expandirse desde 6 ml al nacer hasta 15 ml durante la edad adulta. En cuanto a las dimensiones del SM estas pueden variar significativamente según la edad, el género, la etnia y las características individuales. Según la literatura el SM presentan un importante dimorfismo sexual, siendo el parámetro de la altura el que presenta mayor variación entre ambos géneros (2).

El SM está cubierto por una membrana llamada membrana de Schneider, la cual posee un epitelio columnar ciliado pseudoestratificado con un espesor de aproximadamente 0,8 mm. La Comunicación Oroantral (COA) puede provocar la inflamación de esta membrana llegando a causar cuadros de sinusitis tanto aguda como crónica (3).

Una Comunicación Oroantral (COA) es considerada como una complicación quirúrgica que conecta la cavidad oral con el seno maxilar, los tratamientos dentales como las exodoncias pueden ser típicamente la causa de esta interacción puesto que existe una estrecha conexión entre el SM y las raíces de los dientes maxilares posteriores (4).

En el ámbito de la odontología general resulta primordial que para el correcto diagnóstico de este tipo de afección se debe realizar una cuidadosa anamnesis, exploración física, exámenes radiológicos y maniobras clínicas donde ciertos autores resaltan que acciones como la Maniobra de Valsalva no se recomiendan por que puede provocar una perforación de la mucosa complicando aún más la situación mencionada. Las manifestaciones clínicas varían según el tamaño y la duración de la COA, los síntomas más comunes son la fuga y el reflujo de líquidos, las anomalías de la fonación, los cambios en la ventilación sinusal, la sensación de fuga de aire y la existencia de procesos inflamatorios en el seno maxilar (5).

Una evaluación radiográfica exhaustiva antes de una extracción dental suele mostrar la presencia de un seno maxilar excesivamente neumatizado o raíces altamente divergentes o dilaceradas, que podrían comprometer el SM y causar fracturas en el piso de este durante la extracción, se emplean diversos exámenes radiográficos, como la radiografía periapical, la radiografía panorámica y la proyección de Waters, especialmente útil para evaluar los senos paranasales. Según la literatura la Tomografía Computarizada de Haz

Cónico (CBCT) es considerada el *gold standard* para confirmar la presencia de cualquier conexión entre el SM y la cavidad bucal. Su diagnóstico debe ser inmediato para evitar futuras complicaciones puesto que si una COA queda expuesta sin recibir el tratamiento necesario, existe el riesgo de desarrollar un cuadro crónico conocido como Fistula Oroantral (FOA) en conjunto con procesos infecciosos o inflamatorios en el SM que se produce pasada las 48 a 72 horas (6).

Según la literatura si una COA resulta de una atención inicial inadecuada y un mal diagnóstico representa un riesgo para desarrollar una sinusitis aguda en el 50% de los casos al tercer día. Como consecuencia, no se producirá una cicatrización suficiente, en este caso se formará una epitelización unificada entre el epitelio escamoso estratificado no queratinizado de la mucosa oral y el epitelio columnar ciliado pseudoestratificado del seno maxilar, esto dará lugar a la formación de una FOA que necesitará urgentemente un tratamiento quirúrgico que se encuentra fuera del área de manejo del odontólogo general (7).

Otra de las grandes complicaciones infecciosas e inflamatorias es la sinusitis. Según Galvis (8) señala que la tasa de sinusitis alcanza el 50% tras tres días después de que se produzca una COA. El cuadro clínico habitual de esta afección consiste en dolor en la región maxilar asociada a rinorrea purulenta, obstrucción nasal, fiebre y mal olor, aunque el paciente puede permanecer asintomático en algunos casos. Por lo tanto, es imperativo realizar un diagnóstico temprano y confirmatorio de una COA para facilitar un cierre exitoso (8).

En este tipo de complicaciones quirúrgicas el tratamiento temprano cobra mucha importancia. El procedimiento quirúrgico más recomendado para cerrar una COA es el colgajo de avance bucal también conocido como técnica de Rehrmann. La literatura reporta que este colgajo tiene una tasa de éxito alta en el cierre de una COA de tamaño pequeño a moderado. Se desarrolla como un colgajo mucoperióstico trapezoidal de base ancha (9).

Prevenir, diagnosticar y tratar una COA requiere evaluar sus características clínicas presentes, incluyendo la comprensión profunda de la anatomía, la etiología específica, síntomas asociados, duración y tamaño de la COA. Cabe resaltar que el error en el diagnóstico puede potenciar la presencia de esta complicación (10).

La evaluación del manejo de una COA es un tema de gran interés para los profesionales del ámbito de la odontología general, puesto que compromete las habilidades y conocimientos de cirugía oral aplicados tanto al momento de prevenir y diagnosticar esta complicación que llega a ser más común de lo que se tiende a pensar en el ámbito clínico al que el profesional a cargo está expuesto (11).

La presente revisión bibliográfica exhaustiva de la literatura científica busca contribuir con información para el manejo clínico actualizado que sirva como guía para los profesionales de la Odontología en la identificación y diagnóstico de esta compleja condición. La investigación en este campo no solo fortalecerá la base de conocimientos existente, sino que también promoverá la mejora continua de las prácticas clínicas, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los pacientes y prevenir complicaciones asociadas a una COA. La finalidad del trabajo de investigativo es establecer el manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la Odontología General, reconocer el órgano dentario más asociado a la complicación de la COA, determinar la prevalencia de una COA en relación con el sexo en la práctica odontológica general e identificar la técnica quirúrgica para el cierre de comunicaciones oroantrales más eficaz recomendada por la literatura para el odontólogo general.

2. Metodología

El presente trabajo se basa en la revisión exhaustiva y profunda de la literatura, por lo mismo es de carácter descriptivo debido a que se creó, instauró y señaló el manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general. Gracias a que se utilizó instrumentos para identificar, organizar, clasificar y desarrollar toda la información y datos logrados. A su vez es un trabajo de tipo transversal porque se ejecutó un análisis e inspección de la información y datos relacionados al manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general. Finalmente, es una investigación retrospectiva porque se congregó datos relevantes sobre al manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general dentro de un lapso temporal.

Además, la investigación se creó por medio de una exploración profunda de la literatura encontrada en fuentes bibliográficas del área de la salud enfocadas en Odontología, estas fueron publicadas en revistas indexadas. Y por lo tanto se captaron de las bases de datos científicas PubMed, Science Direct y Scielo. También los artículos científicos han sido divulgados entre los años 2014 al 2023, es decir, en los últimos 10 años. Por lo tanto, se elaboró de manera organizada con la finalidad de responder a las variables dependiente (manejo) y variable independiente (comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general).

Para el diseño de la metodología de la investigación y el proceso de recuperación de información se llevó a cabo mediante la creación de ecuaciones de búsqueda que permitieron una selección precisa de estudios relevantes. Los términos de búsqueda fueron combinados con operadores booleanos para optimizar la obtención de artículos en las bases de datos seleccionadas. Inicialmente, se recuperaron 966 artículos, los cuales fueron sometidos a una depuración utilizando los criterios de inclusión y exclusión, resultando en una selección final de 41 fuentes bibliográficas que cumplieron con los

estándares de calidad, como el índice de impacto SJR y el conteo promedio de citas ACC. Estos estudios, mayoritariamente en inglés y español, garantizan un respaldo académico sólido y actual para abordar la problemática del manejo de las comunicaciones oroantrales en el contexto de la odontología general, enmarcándose en un análisis riguroso y bien fundamentado.

Entre los criterios de inclusión se consideró fuentes de literatura con información direccionada al manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general también fuentes bibliográficas de revisiones de literatura, metaanálisis, revisiones bibliográficas y casos clínicos que han sido divulgados entre el año 2014 al 2023. Se seleccionó artículos científicos con los índices de factor de impacto SJR (Scimago Journal Ranking) y promedio de conteo de citas ACC (Average Count Citation) que han superado un valor promedio establecido, pues estos avalan la calidad del contenido académico de cada uno de ellos y fuentes bibliográficas de acceso gratuito y libre en idioma español e inglés.

Para los criterios de exclusión se descartó publicaciones científicas que no cumplan el rango temporal establecido, fuentes de literatura que posean experimentación animal, artículos científicos que no contribuyan con información notable sobre el tema que aquí se trata, tesis, páginas Web, libros, monografías y foros que no cuenten con el aval académico correspondiente.

Se realizó una indagación inicial de fuentes bibliográficas en las bases de datos científicas mencionadas con anterioridad, por medio del desarrollo de ecuaciones de búsqueda, que se conforman por la combinación de palabras clave como; comunicación oroantral, exodoncia, seno maxilar, fístula oroantral, cierre de senos nasales, cirugía oral, diagnóstico clínico, junto con operadores booleanos “AND, OR, NOT”

Tabla 1. *Términos de búsqueda y extracción de utilización en las bases de datos*

PubMed (PMC)	Science Direct	Scielo
((“oroantral communication”) OR (“maxillary sinus”)) AND ((“Oral surgery”) OR (“odontogenic sinusitis”) OR (“closure of nasal sinuses”)) AND ((“dental exodontics”) OR (“paranasal sinuses”)) AND NOT (“simple extraction”))	((“oroantral communication”) OR (“maxillary sinus”) OR (“odontogenic sinusitis”) OR (“closure of nasal sinuses”) AND (“dental exodontics”) OR (“paranasal sinuses”))	((“comunicacion oroantral”) OR (“seno maxilar”)) AND ((“cirugía oral”) OR (“sinusitis odontogenica”) OR (“cierre de senos nasales”)) AND ((“exodoncias dentales”) OR (“senos paranasales”))

Por eso es de gran relevancia declarar que el valor SJR decreta el factor de impacto de las revistas donde se encuentran las fuentes bibliográficas extraídas, porque admite una clasificación de 4 cuartiles (Q), siendo el cuartil 1 (Q1) el que representa el mayor factor de impacto y el cuartil 4 (Q4) el de menor impacto. Además se debe indicar que el valor de ACC 34 señala el promedio de conteo de citas de cada fuente de literatura y el año en el que fueron publicados, así el ACC marca el número de veces que un artículo científico adquiere citas por otros autores, en donde se debe entender que cuando una fuente bibliográfica tiene más citas por varios autores, consigue mayor aval académico, así las cosas, en conjunto todos estos índices garantizan la calidad en la literatura con la que se dispuso para realizar este estudio de investigación.

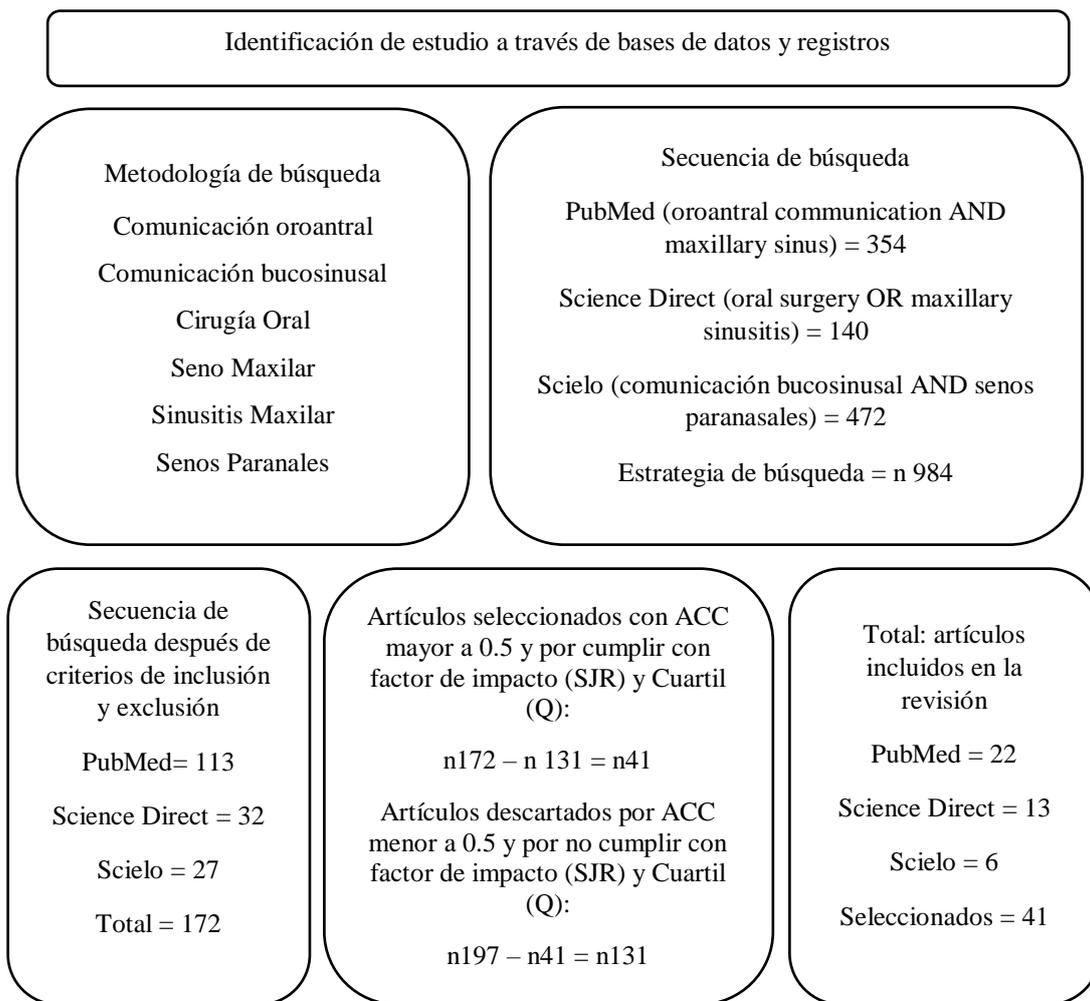


Figure 1. Flujo de selección y revisión de artículos

Para finalizar, después de haber cumplido con todos los criterios de selección expuestos previamente, de las 172 fuentes bibliográficas se redujo a 41 artículos científicos para desarrollar este trabajo de investigación, marcando que también se empleó diversas fuentes como referentes de literatura, a manera de complemento, siendo los 41 estudios

la base fundamental y primaria para la obtención de datos e información con aval académica.

3. Resultados

3.1. Manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la odontología general

El manejo de las comunicaciones oroantrales en el ámbito de la Odontología General va a depender de muchos factores. Debido a la cercanía de los ápices radiculares de los dientes posteriores de la región maxilar y el suelo sinusal, procedimientos como exodoncias dentales originan una comunicación patológica anormal entre la cavidad oral y el SM. Además, dada la frecuencia de la flora microbiana que pasa de la cavidad oral al a los senos maxilares, la comunicación anormal puede dar lugar a una mayor inflamación del seno, por consiguiente, es fundamental cerrar esta comunicación para evitar el atrapamiento de alimentos, la contaminación salival y la infección bacteriana (4).

Los defectos de menos de 2 mm pueden curarse espontáneamente mediante una curación secundaria con coágulos de sangre, mientras que los defectos más grandes requieren tratamiento quirúrgico (2). La cicatrización de heridas es una secuencia altamente coordinada de fases que implican hemostasia, inflamación, proliferación y remodelación. Las COA pueden cerrarse espontáneamente, especialmente cuando la complicación posee un tamaño inferior a 5 mm. Sin embargo, hasta donde sabemos, nunca se ha demostrado que los COA pequeños (5 mm) se curen por sí solos. Además, es difícil determinar clínicamente el tamaño del COA, Está ampliamente reconocido que todas estas anomalías deben repararse en un plazo de 24 a 48 horas para prevenir la sinusitis crónica y la formación de fístulas (6).

El diagnóstico clínico del COA suele realizarse mediante una combinación de datos subjetivos y objetivos. Aunque algunos pacientes con COA pueden no presentar ningún síntoma, la mayoría refieren cambios en la resonancia nasal, regurgitación de líquido por la nariz, aliento fétido, silbidos al hablar y síntomas relacionados con la sinusitis. También se puede confirmar el diagnóstico clínico empañando un espejo bucal introducido en el orificio. Posteriormente, el defecto permite ver si existe la formación de un pólipo antral. La posición precisa y las dimensiones del defecto, junto con la extensión de la afectación sinusal, pueden determinarse mediante una radiografía panorámica y una tomografía computarizada (12, 13, 14).

El tipo y la cantidad de tejido que puede repararse afectan a la elección del plan de tratamiento. En consecuencia, para cerrar una COA de larga duración, se debe evaluar y tratar la sinusitis maxilar presente. Se deben realizar estudios de imágenes, preferiblemente una tomografía computarizada o un estudio de haz cónico, para evaluar

el grado de enfermedad de los senos nasales y también medir con precisión el tamaño de la abertura del hueso (15).

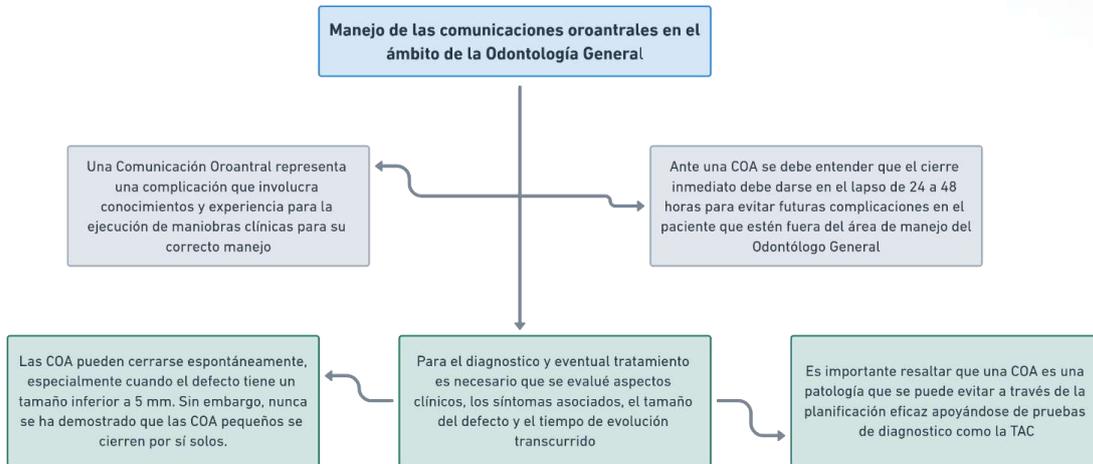


Figure 2. Gestión de las comunicaciones oroantrales en el campo de la odontología general

3.2. Órgano dentario más asociado a la complicación de la Comunicación Oroantral

Las raíces vestibulares y palatinas tienen diferentes relaciones con el suelo del seno maxilar. Se informa que la incidencia relativa de desarrollar una COA durante la extracción dental es de alrededor del 5%. Donde la extracción de los terceros molares superiores es la más frecuente, se informa entre el 11% y el 13%. Las fracturas intraoperatorias de la raíz dan mayor grado de impactación y a una mayor edad del paciente se asocia con un mayor riesgo. La extracción dental se informa como la causa más común de una COA. Sin embargo, los datos sugieren que las zonas más afectadas son los primeros y segundos molares, los traumatismos graves, las lesiones quísticas, los tumores benignos y malignos del seno maxilar y la radioterapia de la cabeza y cuello. A pesar de ello, la incidencia de esta complicación suele ser baja (16).

Harrison demostró que existen láminas óseas esporádicas de 0,5 mm entre el seno maxilar y los dientes posteriores superiores. Los primeros premolares representaban el 5,3% de los COA, mientras que los primeros molares eran los más frecuentes, con un 45% de los casos. Le siguieron los terceros molares, con un 30%, y los segundos molares, con un 27,2%. Se observó que los ápices de los primeros molares perforaban el suelo del seno maxilar en aproximadamente el 2,2% de los casos, y los segundos premolares lo hacían en el 2% de los casos documentados (17).

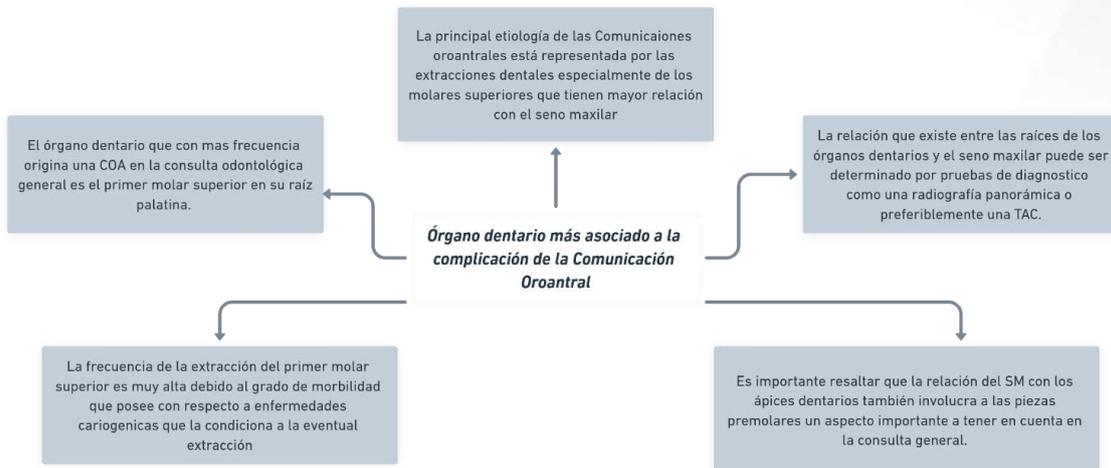


Figure 3. Órgano dentario que más se asocia con la complicación de la comunicación oroantral

3.3. Prevalencia de una comunicación Oroantral en relación con el sexo en la práctica odontológica general

De acuerdo con la prevalencia en base al sexo, algunos investigadores refieren una mayor dimensión volumétrica del seno maxilar en el sexo masculino y si a ello le sumamos que tienden a presentar dientes de mayor tamaño y con ápices dentarios más largos que los del sexo femenino, se podría justificar que hallazgos indiquen al sexo masculino como el grupo que reportó una relación más estrecha entre piso del seno maxilar y los ápices radiculares del primer y segundo molar. La densidad del hueso vestibular a la raíz era notablemente más delgada. en el primer molar superior que en el segundo superior molar (1).

El sexo, la edad no lograron tener un efecto significativo en la distancia media entre las raíces de los molares, premolares y el borde del seno maxilar. Si la distancia entre las raíces de los premolares y el seno maxilar parece ser crítico, se sugiere realizar una exploración CBCT el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la intervención quirúrgica. La frecuencia de formación de COA en mujeres es más común según algunos investigadores. Sin embargo, en otro estudio, la formación de COA fue dos veces más frecuente en hombres que en mujeres. Esto puede atribuirse a una extracción dental más común y traumática en los hombres (18).

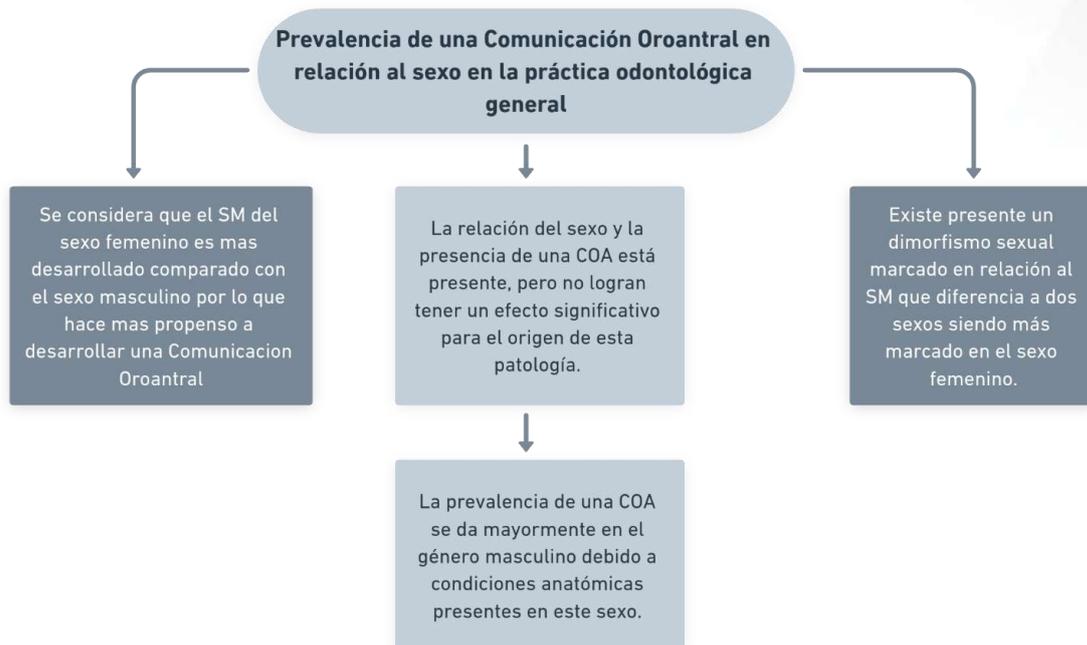


Figure 4. Prevalencia de la comunicación oroantral en relación con el sexo en la práctica odontológica general

3.4. Técnica quirúrgica para el cierre de comunicaciones oroantrales más eficaz recomendada por la literatura para el odontólogo general

La técnica más recomendada para el cierre de una COA, la evidencia señala que el cierre con la técnica de bolsa de grasa bucal en la COA iatrogénica durante o después de extracciones de molares superiores es, sin duda, el uso más común de este colgajo en cirugía oral. La elección de la almohadilla de grasa bucal frente a un colgajo de avance bucal debe sopesar las ventajas y desventajas de un colgajo de avance bucal y otras técnicas disponibles, con respecto a la ubicación, la altura del alvéolo, el estado de la membrana sinusal, y la obliteración del vestíbulo. Su uso también elimina la necesidad de retirar hueso alveolar adicional y movilizar un colgajo de avance bucal, que podría obliterar el vestíbulo bucal. También es útil cuando la encía o la mucosa circundante traumatizada impide el uso de un colgajo de avance bucal para el cierre primario (19).

El tratamiento quirúrgico más común de un COA es el procedimiento de colgajo de avance bucal diseñado por Rehrmann. En este procedimiento se crea un colgajo mucoperióstico trapezoidal de base ancha y se sutura sobre el defecto. Su amplia base asegura un suministro sanguíneo adecuado. En consecuencia, se han reportado altos porcentajes de éxito. Las desventajas del método de Rehrmann incluye el riesgo de reducción de la profundidad del surco bucal y dolor e hinchazón postoperatorios. El colgajo bucal, a pesar del riesgo de reducir la profundidad del surco bucal, parece más popular que el colgajo palatino, lo que da como resultado un área donante palatina denudada que requiere epitelización secundaria. Sin embargo, muchos cirujanos parecen

preferir el colgajo palatino debido a su excelente suministro de sangre y al hecho de que el surco bucal permanece intacto (20).

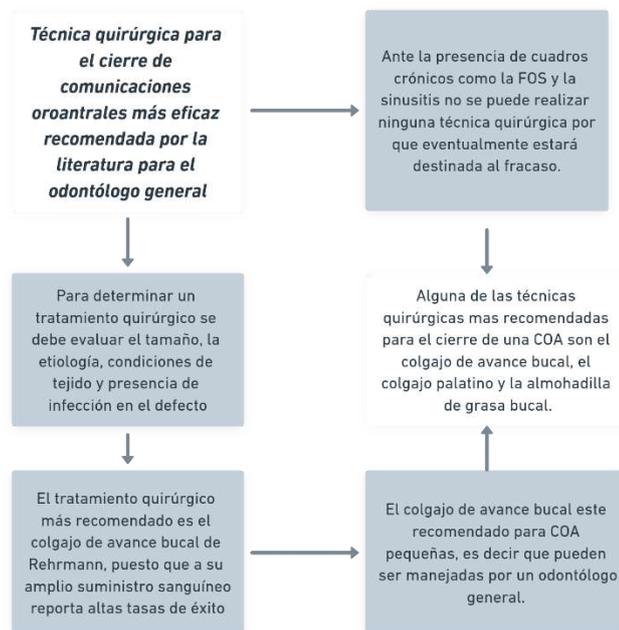


Figure 5. Técnica quirúrgica para el cierre de las comunicaciones oroantrales más eficaz recomendada por la literatura para el odontólogo general

4. Discusión

En la presente investigación donde se ha establecido a las COA como complicaciones quirúrgicas entre la cavidad oral y el SM donde las extracciones dentales son su principal causante etiológico, su manejo se torna un cuadro complejo de abordar en lo que concierne al ámbito del Odontólogo General.

De esta manera Paredes et al. (11) y Fatani et al. (21), concuerdan que el diagnóstico de esta patología debe realizarse lo más rápido posible para evitar futuras complicaciones como el desarrollo de una Sinusitis Maxilar o una FOA, donde Dym & Wolf (19) y Sella et al. (22) afirman que es necesario evaluar las características clínicas de la misma, como sintomatología asociada, tiempo de evolución y tamaño, apoyándose en maniobras clínicas como la maniobra de Valsalva. Aquí Pagin et al. (23) y Kwon et al. (6) resaltan que la Maniobra de Valsalva no es recomendable por el hecho de que implica el riesgo de aumentar el tamaño de la comunicación y perforar la membrana presente, a la vez afirman que utilizar la Tomografía computarizada, considerada como el Gold estándar, es la maniobra ideal para establecer las dimensiones de la COA y evaluar la existencia de patología en los senos paranasales.

La importancia radica en que el diagnóstico y tratamiento tardío de esta patología puede conducir a complicaciones graves incluyendo celulitis orbitaria y abscesos cerebrales instancias que se encuentra fuera del manejo de un odontólogo general. Paredes et al. (11) y Parvini et al. (14), afirman que este tipo de complicaciones se pueden evitar por parte del profesional a través de una planificación eficaz, toma de decisiones compartida entre el otorrinolaringólogo y el odontólogo en el caso de existir patologías sinusales. Así concordando que los Odontólogos deben estar altamente capacitados para efectuar procedimientos basados en la prevención y el diagnóstico mediante el conocimiento de la anatomía exacta de la cavidad oral y del seno maxilar, así preparando a los mismos para comprender las diversas lesiones sinusales que se pueden presentarse a nivel del origen bucal.

En relación al manejo de la COA Nelke et al. (2), Bell (24), Khandelwal & Hajira (25) y Duca et al. (26), afirman que en las comunicaciones que presenten entre 1 a 2 mm de diámetro sin ninguno signo de epitelialización y ausencia de infección del seno maxilar se llegan a cerrar de manera espontánea mediante la formación de coágulos sanguíneos. El cierre espontáneo en la mayoría de las ocasiones llega a ser impedido por la presencia de infecciones maxilares.

Por otra parte Visscher et al. (5), Batista et al. (10) y Parvini et al. (27), coinciden en que no se ha demostrado ni reportado en la literatura que las COA pequeñas, es decir menores a 5 mm, se cierran por si solas puesto que clínicamente es difícil determinar el tamaño exacto de una COA, por lo que se sugiere que el defecto patológico debe cerrarse en un lapso inmediato de 24 a 48 horas luego de su formación ya que aproximadamente el 50% de las COA desarrollara un cuadro de sinusitis en un lapso de 48 horas y un 90% en un lapso de dos semanas, en comunicaciones mayores a 5 mm se plantea el cierre quirúrgico con diferentes técnicas de colgajo según las condiciones y calidad del tejido presente.

En lo que respecta a la relación que existe entre los ápices dentales y el seno maxilar esta característica anatómica condiciona significativamente la aparición de una COA. Lerat et al. (16) y Estrada et al. (28) concuerdan que el principal órgano dentario causante de esta patología es el primer molar superior concretamente en su raíz palatina seguida del segundo molar en su raíz mesiovestibular y premolares. Usualmente la aparición de la COA se debe a la mala planificación y a una mala técnica durante el procedimiento de la extracción dental a esta situación se suma que el primer molar es la pieza dental que con más frecuencia presenta caries y proceso apicales que la condicionan a una eventual exodoncia.

Por otro punto Breheret et al. (4), Galvis (8) y Akhlaghi et al. (29), difieren en que no se ha demostrado la frecuencia exacta de las piezas dentarias esto debido a la cicatrización espontánea en ciertos casos a la vez se debate que el órgano dentario que con más frecuencia condiciona la aparición de una COA es el tercer molar debido a que a

diferencia del primer molar la extracción de cordales es el tratamiento que más se realiza en debido a la gran demanda de tratamientos ortodónticos. Cabe recalcar que este tipo de procedimientos no son parte del área del odontólogo general. También aportan que otras causas son la fractura de la tuberosidad durante la extracción dental, la presencia de traumatismos, quiste o tumores en el SM.

En otras investigaciones relevantes Batista et al. (10), Lerat et al. (16) y Estrada et al. (28) afirman que existe un predominio por el sexo femenino con una mayor predisposición en la cuarta y quinta década de vida esto se atribuyendo a que el seno maxilar es más desarrollado en las mujeres por lo tanto aumenta la posibilidad de presentarse una COA. Esto apoyado a través de la afirmación de Parvini et al. (14), que establece la presencia de un dimorfismo sexual del SM donde el volumen del SM derecho es más desarrollado en el sexo femenino que el seno maxilar derecho del sexo masculino. Yalçın et al. (15) y Arce (1) difieren de estas afirmaciones al concordar que esta complicación está más asociada al sexo masculino puesto que existe una dimensión volumétrica mayor del seno maxilar esto sumado a que presenta dientes y ápices dentales de mayor tamaño comparado con el sexo femenino apoyado por Dym & Wolf (19) donde afirma que debido a que la estatura de los hombres es superior al de las mujeres condiciona a que el tamaño y la altura del hueso maxilar el cual aloja al SM es mayor al sexo femenino.

También se atribuye que la extracción dental es más común y traumática en pacientes del sexo masculino. Von Arx et al. (13) confronta afirmando que el sexo no logra tener un efecto significativo en la distancia promedio entre las raíces de las piezas dentales y el SM concuerda que al existir la sospecha sugiere realizar una exploración CBCT, el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la intervención quirúrgica. Los autores Shukla et al. (7) y Galvis (8), consideran que la técnica quirúrgica más recomendada es el colgajo de avance bucal diseñado por Rehrmann, puesto que la literatura reporta altos porcentajes de éxito, un suministro de sangre suficiente debido a su amplia base, una alta tasa de supervivencia, es simple y de fácil manejo y versátil. Se torna una opción ideal por su proximidad al sitio quirúrgico. Pero Simuntis et al. (30) y Dym & Wolf (19), resaltan que existe una gran desventaja al usar esta técnica puesto que existe una reducción del vestíbulo que en el 50 % de los casos llega a ser permanente según lo reporta Von Arx et al. (13) en un estudio posterior.

Esta desventaja implica una reducción de la retención e incomodidad en los pacientes que usan prótesis dentales. Sella et al. (22) y Fatani et al. (21), en investigaciones recientes sugieren que la mejor técnica quirúrgica es el colgajo de almohadilla de grasa bucal que ha demostrado ser consistentemente exitoso, preservando la arquitectura normal de la mucosa oral, rica vascularización, ideal para defectos grandes donde otras técnicas no presenten una fiabilidad confiable y la capacidad de combinarse con el colgajo de avance bucal conocido como diseño de 2 capas ideal para cerrar defectos presentes en la zona del

segundo y tercer molar superior, cabe recalcar que esta técnica se recomienda que sea realizada por un especialista en el área como lo reportan algunos autores en la literatura.

5. Conclusiones

- En la presente investigación, se ha concluido que el manejo de las COA se fundamenta en un diagnóstico temprano y preciso, así como en la prevención y planificación adecuadas de este cuadro clínico. El objetivo es evitar complicaciones que excedan las capacidades de tratamiento en el consultorio odontológico general y que puedan comprometer tanto la calidad de vida como la salud general del paciente.
- El primer molar superior es el órgano dentario que con mayor frecuencia origina una COA en la consulta del odontólogo general. Esto se debe a la estrecha relación anatómica entre su raíz palatina y el seno maxilar, además de ser uno de los primeros dientes permanentes en erupcionar, lo que lo hace más susceptible a procesos cariogénicos y periapicales, eventualmente requiriendo su extracción. Aunque la literatura también reporta con frecuencia la implicación del tercer molar, es importante destacar que los procedimientos relacionados con este último suelen ser de manejo especializado.
- El sexo masculino es el más afectado por la COA en la consulta odontológica general, debido a factores anatómicos y a la mayor frecuencia de extracciones dentales en este grupo. Esta tendencia ha sido documentada en la literatura, que sugiere una prevalencia más alta en hombres en comparación con mujeres.
- Se identificó que la técnica quirúrgica más recomendada en la literatura para el cierre de una COA en el ámbito de la odontología general es el colgajo de avance bucal desarrollado por Rehrman. Esta técnica es valorada por su facilidad de ejecución y su efectividad en el manejo de este tipo de complicaciones. Sin embargo, es importante considerar que también presenta limitaciones y desventajas que deben ser evaluadas en cada caso clínico.

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

1. Arce K. Buccal fat pad in maxillary reconstruction. Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America [Internet]. 2007 [citado 09 octubre 2024]; 15(1): 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2006.11.003>. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17434059/>
2. Nelke K, Morawska A, Błaszczuk B, Janeczek M, Pasicka E, Łukaszewski M, Żak K, Dobrzyński M. Anatomical and surgical implications of the usage of bichat fat pad in oroantral communication, maxillary, palatal, and related surgeries—narrative review. Journal of Clinical Medicine [Internet]. 2023 [citado 09 octubre 2024]; 12(15): 4909. <https://doi.org/10.3390/jcm12154909>
3. Razdolsky Michalczyk E, Senderak AR, Melfyn Jones R, Coulter WH, Goudy SL. Changes in the microbiome during oral wound healing. Dentistry Review [Internet]. 2022 [citado 09 octubre 2024]; 2(1): 100040. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.dentre.2022.100040>
4. Breheret R, Boucher S, Laccourreye L. Cirugía de las comunicaciones buconasosinusales. EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial [Internet]. 2015 [citado 09 octubre 2024]; 16(1): 1–7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1635250514674144>
5. Visscher SH, Van Minnen B, Bos RR. Closure of oroantral communications: a review of the literature. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery [Internet]. 2010 [citado 09 octubre 2024]; 68(6): 1384–1391. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2009.07.044>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20227153/>
6. Kwon MS, Lee BS, Choi BJ, Lee JW, Ohe JY, Jung JH, Hwang BY, Kwon YD. Closure of oroantral fistula: a review of local flap techniques. Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons [Internet]. 2020 [citado 09 octubre 2024]; 46(1): 58–65. Disponible en: <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2020.46.1.58>. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7049762/>
7. Shukla B, Singh G, Mishra M, Das G, Singh A. (2021). Closure of oroantral fistula: Comparison between buccal fat pad and buccal advancement flap: a clinical study. National Journal of Maxillofacial Surgery [Internet]. 2021 [citado 09 octubre 2024]; 12(3), 404–409. Disponible en: https://doi.org/10.4103/njms.njms_323_21. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8820317/>

8. Galvis Aparicio AX. Colgajos locales y pediculados en el manejo de las comunicaciones y fístulas oroantrales. *Revista de la Facultad Medica* [Internet]. 2011 [citado 09 octubre 2024]; 19(2): 217–225. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/en/lil-657118>
9. Louis P. J. Complications of dentoalveolar surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* [Internet]. 2020 [citado 09 octubre 2024]; 32(4): 649–674. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.coms.2020.07.003>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32912775/>
10. Batista Vila M, Hernández Pedroso L, González Ramos RM, Batista Bochs MM. Comportamiento de la comunicación bucosinusal post exodoncia atendidas a nivel hospitalario. *Revista de Ciencias Médicas - La Habana* [Internet]. 2015 [citado 09 octubre 2024]; 21(3): 565-574. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2015/cmh153g.pdf>
11. Paredes Suárez MC, Machín Hernández A de la C, Domínguez Guerra SL, Rivera Lugo IT, Rosete Mazón M del C. Comportamiento de las comunicaciones bucosinusales por extracciones dentarias en la atención primaria de salud. *Revista de Ciencias Médicas* [Internet]. 2012 [citado 09 octubre 2024]; 16(3): 51–61. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/317521824_Comportamiento_de_las_comunicaciones_bucosinusales_por_extracciones_dentarias_en_la_atencion_primaria_de_salud
12. Bravo Cordero G, Minzer Ferrer S. Lara Fernández. Odontogenic sinusitis, oro-antral fistula and surgical repair by bichat's fat pad: literature review. *Acta Otorrinolaringológica Española* [Internet]. 2016 [citado 09 octubre 2024]; 67(2): 107-113. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2015.03.001>
13. Von Arx T, Fodich I, Bornstein MM. Proximity of premolar roots to maxillary sinus: a radiographic survey using cone-beam computed tomography. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2014 [citado 09 octubre 2024]; 40(10), 1541–1548. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.06.022>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25129024/>
14. Parvini P, Obreja K, Begic A, Schwarz F, Becker J, Sader R, Salti L. Decision-making in closure of oroantral communication and fistula. *International Journal of Implant Dentistry* [Internet]. 2019 [citado 09 octubre 2024]; 5(1): 13. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0165-7>
15. Yalçın S, Öncü B, Emes Y, Atalay B, Aktaş I. Surgical treatment of oroantral fistulas: a clinical study of 23 cases. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*

- [Internet]. 2011[citado 09 octubre 2024]; 69(2): 333–339. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21145640/>
16. Lerat J, Aubry K, Brie J, Perez A, Orsel S, Bessede J. Comunicaciones buconasosinuales. EMC - Cirugía Otorrinolaringológica y Cervicofacial [Internet]. 2011 [citado 09 octubre 2024]; 40(2): 1–10. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(11\)71053-0](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(11)71053-0)
 17. Craig JR, Poetker DM, Aksoy U, Allevi F, Biglioli F, Cha BY, Chiapasco M, Lechien JR, Safadi A, Simuntis R, Tataryn R, Testori T, Troeltzsch M, Vaitkus S, Yokoi H, Felisati G, Saibene AM. Diagnosing odontogenic sinusitis: An international multidisciplinary consensus statement. International Forum of Allergy & Rhinology [Internet]. 2021[citado 09 octubre 2024]; 11(8), 1235–1248. <https://doi.org/10.1002/alr.22777>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33583151/>
 18. Umeres Alvis M. Morfometría del seno maxilar para estimar el sexo. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2019 [citado 09 octubre 2024]; 7(1): 23–33. Disponible en: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0701-2019-23-33>. <https://revistas.cientifica.edu.pe/index.php/odontologica/article/view/486>
 19. Dym H, Wolf JC. Oroantral communication. Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America [Internet]. 2012 [citado 09 octubre 2024]; 24(2): 239–247. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.coms.2012.01.015>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22503070/>
 20. Vallejo-Rodas AA, Salgado-Chavarría F. Oroantral communications: a literature review and update. Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia [Internet]. 2022 [citado 09 octubre 2024]; 35(1), 47–71. Disponible en: <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v35n1a4>. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/349110>
 21. Fatani B, Fatani A, Alomar A. Oro-antral communication and fistula: a review of the literature. Saudi Journal of Oral and Dental Research [Internet]. 2020 [citado 09 octubre 2024]; 5(12): 575–581. Disponible en: https://saudijournals.com/media/articles/SJODR_512_575-581.pdf
 22. Sella A, Ben-Zvi Y, Gillman L, Avishai G, Chaushu G, Rosenfeld E. Evaluation of surgical treatment of oroantral fistulae in smokers versus non-smokers. Medicina (Kaunas, Lithuania) [Internet]. 2020 [citado 09 octubre 2024]; 56(6): 310. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7353848/>
 23. Pagin O, Stuchi Centurion B, Fischer Rubira-Bullen IR, Alvarez Capelozza AL.

- Maxillary sinus and posterior teeth: accessing close relationship by cone-beam computed tomographic scanning in a brazilian population. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2013 [citado 09 octubre 2024]; 39(6): 748-751. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0099239913001428>
24. Bell G. Oro-antral fistulae and fractured tuberosities. *British Dental Journal* [Internet]. 2011 [citado 09 octubre 2024]; 211(3): 119–23. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21836575/>
25. Khandelwal P, Hajira N. Management of oro-antral communication and fistula: various surgical options. *World Journal of Plastic Surgery* [Internet]. 2017 [citado 09 octubre 2024]; 6(1): 3-8. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5339603/>
26. Duca Dantas JW, Araújo Amorim RA, Ferreira Neto MD. Clinical conduct facing oroantral communication: a literature review. *ID On Line Revista de Psicología* [Internet]. 2021 [citado 09 octubre 2024]; 15(57), 907-919. Disponible en: <https://doi.org/10.14295/idonline.v15i57.3228>. <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/3228>
27. Parvini P, Obreja K, Sader R, Becker J, Schwarz F, Salti L. Surgical options in oroantral fistula management: a narrative review. *International Journal of Implant Dentistry* [Internet]. 2018 [citado 09 octubre 2024]; 4(1), 40. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40729-018-0152-4>. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30588578/>
28. Estrada Sarmiento M, Sánchez Manduley C, Virelles Espinosa I, Leganoa J. Tratamiento quirúrgico de la comunicación bucosinusal. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2011 [citado 09 octubre 2024]; 49(4): 1–15. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-678890>
29. Akhlaghi, F., Esmaeelinejad, M., & Safai, P. Etiologies and treatments of odontogenic maxillary sinusitis: a systematic review. *Iranian Red Crescent Medical Journal* [Internet]. 2015 [citado 09 octubre 2024]; 17(12), e25536. <https://doi.org/10.5812/ircmj.25536>. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4706849/>
30. Simuntis R, Kubilius R, Vaitkus S. Odontogenic maxillary sinusitis: a review. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* [Internet]. 2014 [citado 09 octubre 2024]; 16(2): 39–43. Disponible en: <https://sbdmj.lsmuni.lt/142/142-01.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

