

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Revista | **ADM**



Quiere que los Odontólogos conozcan el riesgo que implica el uso indebido de fuentes de RADIACIÓN IONIZANTE!!!



Como fabricantes de Equipos de Rayos-X para Radiodiagnóstico Odontológico desde hace 49 años nos ha llamado la atención observar en los últimos años un aumento significativo en la venta en México de Equipos de Rayos-X intra-orales, clasificados como: portátiles.

Los Equipos de radiodiagnóstico para consultorios dentales se han instalado de manera fija en una pared, o en una base sobre ruedas.

Hay escuelas de odontología y consultorios dentales que adquieren equipos portátiles suponiendo que los mismos representan un avance tecnológico, siendo que éste producto fue diseñado para trabajo forense, emergencias o trabajo de campo, y nuestra experiencia nos indica que los odontólogos en su mayoría ignoran los riesgos que van asociados al uso de fuentes de radiación ionizante.

Los equipos portátiles están diseñados para llevar a cabo una exposición con el operador sujetando el equipo con sus manos, y debido a la imposibilidad de alejarse a la distancia reglamentaria de 1.8 m (6´), el operador se encontrará expuesto a una dosis de radiación ionizante NUEVE VECES MAYOR, en el mejor de los casos. Su uso indebido puede llegar a producir efectos Determinísticos y Estocásticos, dañinos para la salud.

Hay una amplia literatura que documenta los **riesgos** asociados con el uso de equipos portátiles en ODONTOLOGÍA.¹ La U.S. Food & Drug Administration advierte que el operador deberá utilizar mandil de plomo, collar tiroideo y guantes de plomo, y limitar el uso de portátiles sin una base fija y disparador remoto, complementos NO utilizados en México en la gran mayoría de los casos, así mismo advierte sobre la venta ilegal de Unidades de Rayos-X dentales portátiles potencialmente inseguras.²

Bibliografía:

1. Ramírez, Lucía. *Actualización en equipos de Rayos-X portátiles en odontología: revisión de Literatura.* (2022). *Odvovts International Journal of Dental Sciences.* recuperado el 24 de Julio 2023 de: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s2215-34112022000200026
2. FDA. *Illegal Sale of potentially Unsafe Hand-held Dental X-Ray Units: FDA safety Communication.* (2012). recuperado el 24 de Julio del 2023 de: <http://wayback.archiveit.org/7993/20170722045031/https://www.fda.gov/Radiation-EmittingProducts/RadiationSafety/AlertsandNotices/ucm291214.htm>



#CORIXSEGURIDADRADIOLOGICA



Lo mejor es ahora Excelente !!!



corix® 70 PLUS USV
Equipo de Rayos-X Digital

49 YEARS*

**¿Cómo superar el
Equipo de Rayos-X
más vendido de los
últimos 49 años?**

*Haciéndolo todavía mejor,
más amigable e intuitivo
con el usuario, ya que
no requiere memorizar
instrucciones en su uso normal.*



**Alta confiabilidad
por su avanzada
Tecnología SMD.**



Con el **SENSOR CORIX® DIGITAL**, (opcional)
específicamente diseñado para este equipo,
el Odontólogo podrá transitar a la **Radiografía Digital** por
computadora en cualquier momento, obteniendo una
imagen perfecta, en un instante y al primer disparo!!!



**Pregunte a nuestros
Distribuidores Autorizados
sobre las características y
accesorios opcionales del
CORIX®70 PLUS-USV.**



CORAMEX S.A.
A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®
Lauro Villar No. 94-B, 02440, México, CDMX
Tels: +52 55 5394 1192 • +52 55 5394 1199
☎ 56 2571 9826 🌐 www.corix.us
📘 http://www.facebook.com/CORAMEXSA
✉ sales@corix.us • repre.ventas@corix.us

DIRECTORIO REVISTA ADM

Consejo Editorial

Editor

Dr. José Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco

Editores Asociados

Endodoncia

Dr. Sergio Curiel Torres
Dr. Rubén Rosas Aguilar

Odontopediatría

Dr. Luis Karakowsky Kleiman
Dr. Héctor Ramón Martínez Menchaca

Cirugía Bucal

Dr. Mario Trejo Cancino
Dr. Ilan Vinitzky Brener

Ortodoncia

Dr. Rolando González López
Dr. Rogelio J. Scougall Vilchis

Periodoncia

Dr. José Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco
Dr. Alejandro González Blanco
Dr. Francisco Javier Kenji Hosoya Suzuri
Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Prostodoncia y Odontología Restaurativa

Dr. Rodrigo Rafael Escalante Vázquez
Dr. Antonio Bello Roch
Dr. Néstor A. Schejtman Plotnik

Patología y Medicina Bucal

Dr. Adalberto Mosqueda Taylor
Dr. José Luis Castellanos Suárez
Dra. Beatriz Catalina Aldape Barrios

Operatoria y Materiales Dentales

Dr. José de Jesús Cedillo Valencia
Dr. Federico Pérez Diez
Dr. Sergio Favela Flores

Práctica Clínica (Mercadotecnia, Ética, otros)

Dr. Armando Hernández Ramírez
Dra. Martha Díaz Curi
Dr. Jorge Parás Ayala

Investigación

Dra. Miriam Lucía Rocha Navarro

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación arbitrada y se encuentra indexada y compilada en:

- Medigraphic, Literatura Biomédica (www.medigraphic.org.mx).
- PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, UNAM (<http://biblat.unam.mx>).
- LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.org>).
- ARTEMISA IV al XI.
- Index to dental literature Med Lars.
- LILACS (www.bireme.br).
- Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania (www.v.uni-bielefeld.de/english/fulltext).
- Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México (www.revbiomedicas.unam.mx).
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigital>).
- Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia (www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnl/fulltext.htm).
- Free Medical Journals (www.freemedicaljournals.com/html/esp.htm).
- Infodoctor, España (infodoctor.org/revi.htm).
- Universidad de Lausanne, Suiza (<http://perunil.unil.ch/perunil/periodiques>).
- Universidad del Wales College of Medicine, Reino Unido (<http://archive.uwcm.ac.uk/ejnl/>).
- Universidad del Norte de Paraná, Brasil (www.unopar.br/bibliolinks/direitos_autorais/biologicas_saude/periodicos_biologicas/periodicos_biologicas.htm).
- Universidad de Regensburg, Alemania (www.bibliothek.uniregensburg.de/ezeit/?phtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=loc=6ssg).
- Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil (unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm).
- Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases).

La versión a texto completo se encuentra en www.medigraphic.com/adm
La revista se encuentra en <http://www.adm.org.mx>

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación bimestral del 01 de Julio al 31 de Agosto de 2023 editada en la Ciudad de México, por Graphimedic S.A. de C.V., Coquimbo No. 936, Col. Lindavista, C.P. 07300, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México. Editor Responsable: José Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2015-073013002700-203. Clasificación temática asignada: ESPECIALIDADES MÉDICAS. Titular: ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA FEDERACIÓN NACIONAL DE COLEGIOS DE CIRUJANOS DENTISTAS, A.C. Domicilio de la publicación: Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06030, Ciudad de México. Teléfonos 0155 3000 0352 y 55 5546 7083. Distribuidor: Asociación Dental Mexicana Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C.

Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa, impresión y acabado por



Tels. 8589-8527 al 32. E-mail: emyc@medigraphic.com
Impreso en México / Printed in Mexico.

Las opiniones expresadas en los artículos y publicidad son responsabilidad exclusiva de los autores. El material publicado es propiedad de la REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, por lo que está prohibida la reproducción parcial o total de su contenido por cualquier medio, ya sea impreso o electrónico.

La correspondencia relacionada con artículos, reseñas, noticias y suscripciones debe dirigirse a REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06030, Ciudad de México. Las solicitudes para anuncios comerciales deberán dirigirse a la Asociación Dental Mexicana Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C., y a Graphimedic, S.A. de C.V., a los teléfonos antes mencionados. La REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación bimestral y aparece la segunda quincena del segundo mes correspondiente.

Costo de Suscripción

	Nacional	Extranjero
Socios ADM	Sin Cargo	
Cirujanos Dentistas no Socios	\$1,950.00	
Estudiantes Acreditados	\$1,500.00	\$2,500.00 al tipo de cambio vigente (más gastos de envío)
Técnicos Dentales	\$1,700.00	
Ejemplar suelto	\$325.00	
Ejemplar atrasado	\$300.00	

Certificado de Reserva de Derecho otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor Secretaría de Educación Pública. Reserva: 04-2015-073013002700-203. Autorizada como Publicación Periódica Registro DGC Núm. 0010186. Características 229241.116. Teléfono ADM: (55) 5546 7083. Volumen LXXX. 2023 © Derechos Reservados. Impreso en la Ciudad de México.

www.adm.org.mx
E-Mail: revista.admfederacion@gmail.com; zeron.revista.adm@gmail.com
[www.adm.org.mx: info@adm.org.mx](mailto:info@adm.org.mx)

Coordinación Editorial y Publicidad: Dra. Ma. de la Luz Rosales J., Graciela González Cazañas y Loreto Echeverría Torres.



DIRECTORIO ADM

Comité Ejecutivo ADM 2020-2023

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez Presidente	Dra. Jovita Romero Casanova Vicepresidenta
Dr. Luis Carlos Hernández Orozco Secretario del Interior	Dr. Antonio Estrada Valenzuela Secretario del Exterior
Dra. María Isabel Díaz Ceballos Secretaria del Interior Suplente	Dra. Itza María De la Cruz Beltrán Secretaria del Exterior Suplente
Dra. Rosa María Casimiro Espinoza Tesorera	Dra. Vilma Martínez Gómez Tesorera Suplente

Comisiones 2020-2023

Presidente electo
Dr. Sergio Curiel Torres

Biblioteca-Beneficio a Socios
Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Actividades Sociales y Culturales
Dra. Patricia González González
Dra. Verónica Cristina Guarneros Manzur
Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez

Materiales Dentales
Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Comunicación, Información y Medios
Dr. Miguel Ángel Villegas Vivanco
Dr. Eduardo Aseff Schietekat

Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales
Dra. María Eugenia Rivera Olvera
Dra. Martha Rojas Moreno

Educación Odontológica Continua
Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Revista ADM
Dr. José Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco

Revista ADM Estudiantil
Dr. Enrique Armando Lee Gómez

Webinar
Dr. José Alejandro Espinosa Armida

Presidente Congreso ADM
Dr. Jaime Edelson Tishman

Comisión Científica Congreso ADM
Dr. Sergio Curiel Torres

Tesorera Congreso ADM
Dra. Ma. Concepción del Rosío Sosa Mata

Concurso Fotografía Congreso ADM
Dr. Julio Cristóbal Ramírez Quiroga

Presidente Honor y Justicia
Dr. Roberto Orozco Pérez

Secretaria Honor y Justicia
Dra. María Isabel Díaz Ceballos

Comisionados Honor y Justicia
Dr. Francisco de Paula Curiel Torres
Dr. Arnoldo Portillo Palacios
Dra. Manuela Solís Gutiérrez

Coordinadora Vinculación con Regiones
Dra. Dora Olivia Gastelum Cuevas

Región Noroeste Vinculación con Regiones
Dra. Itza María De la Cruz Beltrán

Región Noreste Vinculación con Regiones
Dr. Eduardo Aseff Schietekat

Región Centro Vinculación con Regiones
Dr. José Luis Macías Macías

Región Centro Sur Vinculación con Regiones
Dra. Vilma Martínez Gómez

Región Sureste Vinculación con Regiones
Dr. Gerardo Macías Valadez Bermúdez

Cum Laude
Dr. Roberto Orozco Pérez
Dra. María Isabel Díaz Ceballos
Dr. Francisco de Paula Curiel Torres
Dr. Arnoldo Portillo Palacios
Dra. Manuela Solís Gutiérrez

Comisión Estudiantil
Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

Congreso Estudiantil
Dr. Sergio Favela Flores

Servicio Social de Índole Profesional
Dra. María de Jesús Velázquez Valenzuela

Programa de Salud Bucal del Preescolar
Dra. Patricia Juárez Cienfuegos

Adulto Mayor
Dra. Mirtala Consuelo Güitrón Reyes

Asuntos Parlamentarios
Dr. Fredy Correa Jiménez

Inducción a Presidentes
Dr. Salvador Adalberto Torres Castillo

Ética, Normativa y Consejería Legal
Dra. Adriana Alejandra Sánchez Murillo

Tienda Virtual y Artículos Promocionales
Dr. José Guadalupe Neri Barboza

Consejo de Asesores Comité Ejecutivo Nacional
Dra. Alma Gracia Godínez Morales
Dra. Laura María Díaz Guzmán

Consejo de Asesores Consejo Consultivo y de Vigilancia
Dr. Guillermo Loza Hernández
Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

Reconocimiento al Mérito Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»
Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda
Dra. Alma Gracia Godínez Morales
Dr. Gilberto Sarabia Mendoza
Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez
Dr. Guillermo Loza Hernández

Consejo Consultivo y de Vigilancia ADM 2021-2024

Dr. Luis Camilo Villanueva Campos
Presidente

Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez
Secretaria

Dr. Salvador Alberto Torres Castillo
Vocal

Consejo de Certificación ADM 2022-2025

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes
Presidente

Dr. José Ángel Sifuentes Sifuentes
Secretario

Dra. Martha Carolina Rodríguez García
Tesorero

Dr. Rolando Gonzalo Peniche Marcín
Dr. Armando Lee Gómez
Consejeros

Fundación ADM, IAP

Dr. Jaime Edelson Tishman
Presidente

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes
Presidente Honorario

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez
Secretario

Dra. Martha Rojas Moreno
Tesorerera

Lic. Héctor Carlos Flores Íñiguez
Consejero

Dra. Alma Gracia Godínez Morales
Dra. Patricia Juárez Cienfuegos
Dra. Isabel Martínez Almendárez
Dr. Luis Camilo Villanueva Campos
Dra. Samantha Arizpe Coronado
Dra. Laura María Díaz Guzmán
Patronos Vocales

Editorial

- 184 Por la Ciencia y la Evidencia.
80 Aniversario de la Revista ADM.
For Science and Evidence.
80th Anniversary of ADM Journal.
Agustín Zerón

Artículos originales / Original articles

- 190 Adaptación marginal e interna de cofias fabricadas por métodos convencionales, CAD/CAM de fresado y sinterizado por láser.
Marginal and internal adaptation of copings manufactured by conventional methods, CAD/CAM milling and laser sintering.
Jorge Andrés Parra Carranza,
María Fernanda Alarcón Larco,
Iván Andrés Carrera Bayas
- 197 Aspectos clínico-epidemiológicos en pacientes con abscesos odontogénicos cervicofaciales y factores asociados para estancia hospitalaria corta.
Clinical-epidemiological aspects in patients with cervicofacial odontogenic abscesses and associated factors for short hospital stay.
Gustavo Sergio Moctezuma-Bravo,
Juan Ortega-Bravo,
José Fernando Velasco-Chávez,
Mariana Moctezuma-Dávila,
Laura Michelle Moctezuma-Dávila
- 204 Corrección del artefacto producido en imágenes tomográficas en equipos odontológicos.
Correction of the artifact produced in tomographic images in dental equipment.
Diego Vázquez, Beatriz Subirán,
Martín Pujol, Alejandro Estévez,
Leonardo Nart, Pedro Hecht

Artículos de revisión / Review

- 209 Lesiones cervicales no cariosas: una revisión sistemática.
Non carious cervical lesions: a systematic review.
Jonathan Mariano Calvo García,
Fernanda Itzel Ríos Reyes
- 214 Serotipos prevalentes de *Streptococcus mutans* en América Latina.
Prevalent serotypes of Streptococcus mutans in Latin America.
Stephany Paladines-Calle,
Bryan Villavicencio-Corral,
Michelle Motoche-Carrión,
Jessica Sarmiento-Ordóñez
- 220 Uso de microvibración e inhibidores de la catepsina K en tratamientos de regeneración ósea dental.
Use of micro-vibration and cathepsin K inhibitors in dental bone regeneration treatments.
Yomira Salgado Martínez,
Rosina Eugenia Villanueva Arriaga,
Nelly Molina Frechero,
Magali González Rodríguez,
Salvador García López

Caso clínico / Clinical case

- 228 Tercer molar heterotópico, etiología y manejo quirúrgico.
Heterotopic third molar, etiology and surgical management.
Ulises Dávila Cordero,
César Alejandro del Ángel Juárez,
Jade Viridiana San Román Hernández,
Evaristo Hernández Quiroz

Por la Ciencia y la Evidencia. 80 Aniversario de la Revista ADM.

*For Science and Evidence.
80th Anniversary of ADM Journal.*

Agustín Zerón*

No entiendes realmente algo a menos que seas capaz de explicárselo a tu abuela.

Albert Einstein

En el año 1943, tanto México como el mundo experimentaron una serie de eventos sobresalientes. En México el 24 de marzo se fundó la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México, una institución educativa privada de inspiración jesuita. El 7 de junio se fundó Petróleos Mexicanos (Pemex), la empresa estatal encargada de la exploración, producción y distribución de petróleo y sus derivados. En 1943 se filmaba en Xochimilco, en los canales de Apatlaco, Tezhuilo y Apampilco la película «María Candelaria», dirigida y escrita por Emilio (El Indio) Fernández y protagonizada por Dolores del Río y Pedro Armendáriz, fotografiada por Gabriel Figueroa, esta joya fílmica pertenece a la Época de Oro del cine mexicano, y fue ganadora del Grand Prix en el Festival de Cannes.

En 1943, la Segunda Guerra Mundial continuaba siendo un acontecimiento central en todo el mundo. Hubo importantes batallas, como la «batalla de Stalingrado», en la cual las fuerzas soviéticas lograron una victoria crucial sobre las fuerzas alemanas. En enero, los líderes aliados, Winston Churchill (Reino Unido) y Franklin D. Roosevelt (Estados Unidos), se reunieron en Casablanca, Marruecos, para discutir la estrategia conjunta para la derrota de las Potencias del Eje. En abril, los judíos en el Gueto de Varsovia se alzaron en un intento de resistir a los nazis

y evitar su deportación a los campos de concentración. Aunque la rebelión fue sofocada por las fuerzas alemanas, marcó un momento muy significativo de resistencia. En el mismo marco de alianzas y estrategias de los países aliados, se creó el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (ahora parte del Banco Mundial), con el objetivo de promover la estabilidad económica y la reconstrucción después de la guerra. Éstos son sólo algunos de los eventos destacados que ocurrieron en México y en el mundo en el año 1943. Cada uno de estos sucesos tuvo un impacto significativo en la historia y el desarrollo tanto del país como a nivel global.

En el ámbito del medio odontológico en México históricamente se habían intentado publicar diversos medios para la difusión de los avances en la ciencia y el arte, eventuales publicaciones principalmente de origen comercial. El primer medio informativo apareció en 1887 como «El Arte Dental», publicado por el doctor Alfonso María Brito; otros medios impresos fueron «El Boletín Odontológico Mexicano», editado mensualmente en 1920 por la Compañía Dental Mexicana; la «Revista Odontológica de México», editada en 1928 por la Casa Lindemann y Cía., que posteriormente cambiaría su nombre a Casa Schinkel, S.A., y finalmente, «El Noticiero Dental», editado en 1936 por la compañía especialidades dentales. Para una detallada revisión bastaría leer el artículo «Historia de la revista ADM» Revista ADM 2013;

* Director y Editor de la Revista ADM. *Cum Laude* ADM. México. ORCID: 0000-0003-2081-8072.

Citar como: Zerón A. Por la Ciencia y la Evidencia. 80 Aniversario de la Revista ADM. Rev ADM. 2023; 80 (4): 184-189. <https://dx.doi.org/10.35366/112306>



70 (5): 276-282 disponible en nuestro portal: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2013/od135i.pdf>

Uno de los objetivos desde los inicios de la Asociación Dental Mexicana en 1942, fue la creación de una revista que fuera portavoz a nivel nacional de los socios ADM y odontólogos en general, así como un órgano de difusión sobre las pláticas, conferencias y trabajos que se impartían para el gremio nacional e internacional. Con la participación y convocatoria de distinguidos miembros de nuestra asociación se convocó a diversas reuniones y asambleas para conjuntar criterios, contenidos científicos y patrocinadores para su publicación formal. El autor intelectual de este proyecto fue el Dr. Yury Kuttler bajo la dirección del Dr. Luis Farill Solares. Así en **julio de 1943** en la Ciudad de México nació la Revista de la Asociación Dental Mexicana que desde hace 80 años se ha publicado de manera ininterrumpida. A lo largo de estas ocho décadas y gracias al esfuerzo de sus editores, centenares de autores, decenas de patrocinadores y cada uno de los dirigentes gremiales, la Revista ADM se ha mantenido con el órgano de difusión odontológica y la publicación científica más importante en México y América Latina.

La **Revista ADM** es una publicación científica muy importante en el ámbito odontológico. Esta revista es producida por la Asociación Dental Mexicana, Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, que tiene como objetivo principal promover el desarrollo de la odontología en el país y contribuir al avance de la práctica profesional, la investigación y la educación.

La **Revista ADM** sirve como un medio de difusión y actualización de conocimientos científicos, tecnológicos y clínicos relacionados con la odontología. Publica artículos originales, investigaciones, revisiones bibliográficas, casos clínicos y otros tipos de contenido que abordan diversos temas dentro de la odontología, incluyendo odontología preventiva, restaurativa, ortodoncia, cirugía oral, endodoncia, periodontología e implantología, entre otros.

Esta revista es una herramienta valiosa para los profesionales de la odontología en México y en otros lugares del mundo, ya que brinda acceso a investigaciones y desarrollos recientes en el campo, para promover mejores prácticas clínicas y avances tecnológicos. Además, la **Revista ADM** contribuye a la formación continua y la actualización de los conocimientos de los odontólogos, especialistas, académicos y estudiantes de odontología.

Los contenidos de la **Revista ADM** están revisados por expertos y colegas en el campo de la odontología, lo

que garantiza la calidad y la rigurosidad científica de los artículos publicados. Esto proporciona a los lectores, tanto profesionales establecidos como estudiantes de odontología, la confianza de que están obteniendo información precisa y actualizada. Además de los artículos científicos, la **Revista ADM** puede incluir secciones dedicadas a noticias, eventos y actividades relacionadas con la Asociación Dental Mexicana y la comunidad odontológica en general. También podría presentar entrevistas con destacados profesionales del campo, reseñas de libros, cartas al editor y promoción de los avances tecnológicos, lo que brinda a los lectores una visión integral de los desarrollos más recientes en el mundo de la odontología. Para los profesionales que buscan mantenerse actualizados y conectados con la comunidad odontológica en México, la **Revista ADM** representa una valiosa fuente de información y una plataforma para el intercambio de ideas y conocimientos. Su papel en la promoción de la educación continua y la mejora de la atención clínica basada en evidencias, contribuyendo significativamente al avance de la odontología en el país.

EDITORES DE LA REVISTA ADM

A lo largo de la historia de la **Revista ADM**, los editores conforman y dirigen un equipo de revisores y editores. La revisión por pares, también conocida como *peer review* en inglés, es un proceso fundamental en la publicación y evaluación de trabajos médicos científicos. Consiste en someter un artículo científico a la evaluación crítica y objetiva por parte de expertos en el campo antes de que sea aceptado para su publicación. Este proceso tiene como objetivo garantizar la calidad, la precisión y la credibilidad de la investigación antes de que se comparta con la comunidad médico-odontológica.

Editores

Dr. Luis Farill Solares (1943)
Dr. Raúl Salamanca (1944-1946)
Dr. Félix del Paso (1947-1950)
Dr. Miguel Díaz Mercado (1950-1952)
Dr. Enrique C. Aguilar (1952-1958)
Dr. Salvador Tercero Elizalde (1958-1963)
Dr. Miguel Morayta (1964-1972)
Dr. Manuel Farill Guzmán (1973-1975)
Dr. Benjamín Shein (1976-1979)
Dr. José Luis García Martínez (1979-1980)
Dr. Roberto Smith Mc Donald (1980-1983)
Dr. Elías Harari Haber (1983-1985)

Dr. Enrique Lazo de la Vega (1985)
 Dr. Carlos Liceaga (1986-1987)
 Dr. Elías Grego Samra (1986-1987)
 Dr. José Luis Molina Moguel (1988-1989)
 Dr. José Sanfilippo y Borrá (1988-1989)
 Dr. Pedro Ocampo Flores (1990-1995)
 Dr. Elías Grego Samra (1995-2008)
 Dr. Manuel Farill Guzmán (2009)
 Dra. Laura M. Díaz Guzmán (2010-2016)
 Dr. Armando Lee Gómez (2016-2017)
 Dr. J. Agustín Zerón y Gutiérrez de V. (2017-actual)

El proceso de edición y revisión por pares generalmente sigue estos pasos

Envío del artículo: el autor o los autores envían su artículo a la Revista ADM para su consideración. <https://revision.medigraphic.com/RevisionADM/revistas/revista5/index.php>

Preselección editorial: los editores de la revista revisan inicialmente el artículo para evaluar si cumple con los criterios de la revista en términos de relevancia, originalidad y calidad.

Asignación de revisores: si el artículo pasa la preselección, se envía a uno o varios revisores expertos en

el tema del artículo. Estos revisores son seleccionados por los editores de la revista.

Revisión por los pares: los revisores evalúan el artículo en detalle, considerando aspectos como la metodología, los resultados, la interpretación de los datos, la calidad de la escritura y la relevancia general para el campo.

Comentarios y recomendaciones: los revisores proporcionan comentarios detallados al autor o autores del artículo. Estos comentarios pueden incluir sugerencias para mejorar la metodología, clarificar la presentación de los resultados o abordar posibles limitaciones.

Decisión editorial: basándose en las evaluaciones de los revisores, los editores toman una decisión sobre si el artículo debe ser aceptado, rechazado o si se necesitan revisiones adicionales por parte de los autores.

Revisión final: si se solicitan revisiones adicionales, los autores realizan las modificaciones sugeridas y envían una versión revisada del artículo.

Aceptación y publicación: una vez que el artículo ha pasado por el proceso de revisión por pares y se ha realizado cualquier revisión necesaria, se toma una decisión final y, si es aceptado, se procede a una prueba fina para la publicación en la revista.



Figura 1: La portada de la Revista ADM ha tenido más de 75 grafismos, que en los 28 números de años recientes contiene diseños propios de la edición. Ésta es la portada del 80 Aniversario en el No. 4 (julio-agosto) Vol. LXXX 2023.

Tabla 1: Principales bibliotecas donde la Revista ADM está compilada.

- Scilit (Scientific Literature) base de datos de trabajos académicos
https://www.scilit.net/wcg/container_group/30976
- Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania
<https://ezb.uni-regensburg.de/>
- Crossref
https://search.crossref.org/?q=+0001-0944&sort=year&from_ui=yes
- Universidad de Lausana, Suiza
<https://www2.unil.ch/perunil/biomed/>
- Latindex. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
<https://www.latindex.org/>
- Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)
<http://portal.revistas.bvs.br>
- Library of the Carinthia University of Applied Sciences (Austria)
<https://ezb.ur.de/ezeit/fl.phtml?bibid=FHTK&colors=7&lang=en>
- Biblioteca de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Artes, Hochschule Hannover (HSH), Alemania
<https://www.hs-hannover.de/ueber-uns/organisation/bibliothek/literatursuche/elektronische-zeitschriften/?libconnect%5Bsubject%5D=23>
- Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM
<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>
- Max Planck Institute for Comparative Public Law and International Law
<https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/index.phtml?bibid=MPIV&colors=7&lang=en>
- Biblioteca Electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania
<https://ezb.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>
- PERIÓDICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM
<https://periodica.dgb.unam.mx>
- Google Académico
<https://scholar.google.es>
- Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB
<https://www.wzb.eu/de/literatur-daten/bereiche/bibliothek>
- Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania
<https://ub-bielefeld.digibib.net/eres>
- Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German
<https://ezb.ur.de/ezeit/search.phtml?bibid=SULB&colors=7&lang=de>
- Google Books
<https://books.google.es/>
- Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria
<https://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/>
- Biblat (Bibliografía Latinoamericana en revistas de investigación científica y social) UNAM
<https://biblat.unam.mx>
- Universitat de Barcelona. MIAR (Matriz de Información para el Análisis de Revistas)
<https://miar.ub.edu/issn/0001-0944>
- Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM
<http://www.revbiomedicas.unam.mx/>

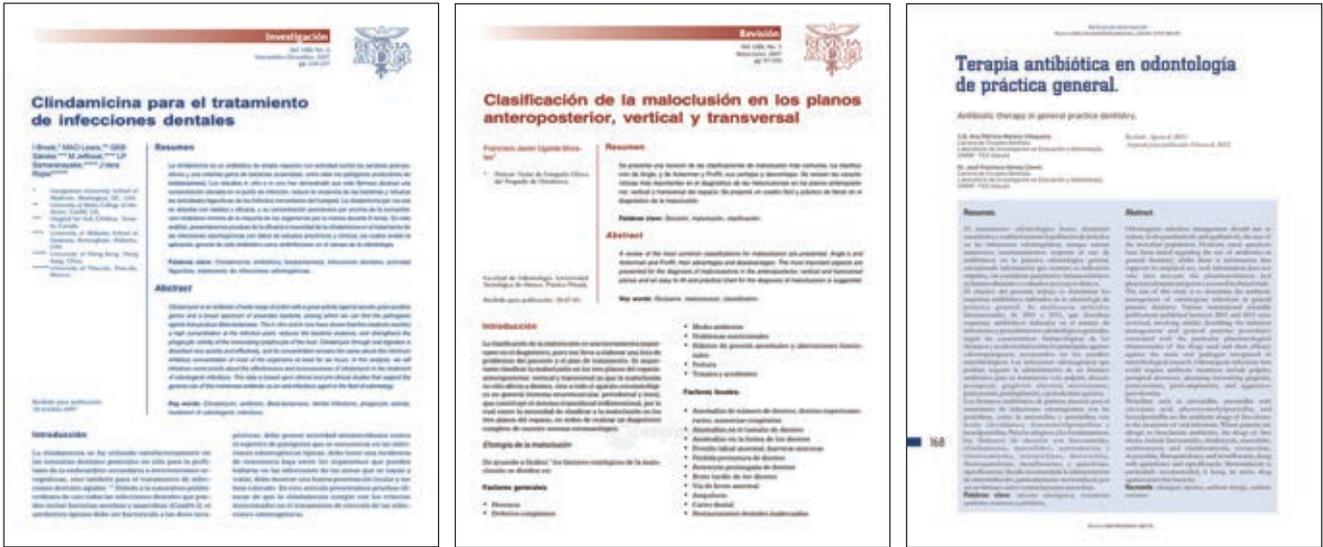


Figura 2: Los tres artículos más leídos en línea.

La revisión por pares es esencial para mantener la integridad y la calidad de la literatura científica y médica. A través de este proceso, se busca evitar la publicación de información incorrecta o engañosa, así como fomentar la mejora continua de la investigación y la comunicación entre la comunidad científica. Actualmente la plataforma de la **Revista ADM** tiene una lista con más de 180 trabajos registrados y en revisión, buscando en cada uno de ellos los artículos de mejor calidad y los contenidos de mayor interés.

Actualmente la **REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA, A.C.** es una publicación bimestral editada e impresa en la Ciudad de México, por Graphimedic S.A. de C.V., ISSN 0001-0944, se publica de manera impresa, y en formato digital, en PDF, en FlipBook y HTML (*HyperText Markup Language*) que puede ser consultada de manera gratuita en:

1. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/publicaciones.cgi?IDREVISTA=7>
2. <https://adm.org.mx/revista-ADM.php>

Todos los artículos publicados en la **Revista ADM** ya cuentan con un **DOI** (*Digital Object Identifier*) que es un identificador único y permanente para cada una de las publicaciones electrónicas. El DOI proporciona información sobre la descripción de las publicaciones digitales (revistas, artículos, blog) y su localización en Internet es

universal y permanente a través de metadatos (autor, título, datos de publicación, etcétera). Actualmente para cada número de la Revista ADM hemos editorializado su portada (*Figura 1*). También cada número de la **Revista ADM** y cada artículo cuentan con un **código QR** (*Quick Response code*), que es la evolución de los códigos de barras. El QR es un módulo bidimensional para almacenar información en una matriz de datos que se puede leer fácilmente con la cámara de un dispositivo móvil o lector específico, y de forma inmediata nos lleva a la aplicación de cada artículo y de la revista localizada en Internet para poderlo tener siempre a la mano.

La **Revista ADM** es una publicación científica arbitrada, indizada y compilada en las principales bibliotecas (*Tabla 1*).

Los 10 artículos más leídos en la Revista ADM:

1. **Brook I**, Lewis MAO, Sándor GKB, et al. Clindamicina para el tratamiento de infecciones dentales. Rev ADM. **2007**;64(6):230-237. (12,232) (*Figura 2*)
2. **Ugalde MFJ**. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Rev ADM. **2007**;64(3):97-109. (11,560) (*Figura 2*)
3. **Moreno VAP**, Gómez CJF. Terapia antibiótica en odontología de práctica general. Rev ADM. **2012**;69(4):168-175. (9,640) (*Figura 2*)
4. **Flores RJM**, Ochoa ZMG, López RLL, et al. Interacciones farmacológicas relacionadas con la adminis-

tración de antibióticos betalactámicos. Rev ADM. **2016**;73(5):227-234. (8,826)

5. **Ramírez-Fernández DM.** Requisitos para la apertura de un consultorio odontológico en México. Rev ADM. **2019**;76(1):38-43. (8,565)

Tabla 2: Principales autores de la Revista ADM.

Autor	Número de artículos
Díaz Guzmán, Laura María	74
Zerón, Agustín	72
Grego Samra, Elías	58
Cedillo Valencia, José de Jesús	27
Guerrero del Ángel, Fermín	26
Carrillo Sánchez, Carlos	23
Castellanos, José L	21
Toranzo Fernández, José Martín	18
Saldaña Acosta, Fidel	17
Ugalde Morales, Francisco Javier	16
Díaz Romero, Rosa María	15
Pozos Guillén, Amaury de Jesús	14
Tiol-Carrillo, Agustín	14
Rivera Silva, Gerardo	13
Gómez Clavel, José Francisco	13
Martínez Menchaca, Héctor R	13
Gay Zárate, Óscar	13
Godínez Morales, Alma Gracia	13
Melchor Soto, Cecilia Guadalupe	13
Ramírez Estrada, Juan José	12

6. **Díaz GLM,** Castellanos SJL, Gay ZO. Selección de los anestésicos locales adecuados para los pacientes hipertensos. Rev ADM. **2003**;60(2):76-78. (7,113)
7. **Zerón A.** La nueva clasificación de enfermedades periodontales. Rev ADM. **2018**;75(3):122-124. (5,634)
8. **Keb CAF.** Mecanismo de los AINES y antiinflamatorios derivados para el control del dolor y la inflamación. Uso de antiinflamatorios en odontología. Rev ADM. **2022**;79(1):38-47. doi: 10.35366/103817. (5,460)
9. **Castellanos JL.** Mucosa bucal. Rev ADM. **2002**;59(2):73.
10. **Cedillo VJJ,** Cedillo FVM. Restauración postendodónica, técnica con postes accesorios de fibra de vidrio. Rev ADM. **2017**;74(2):79-89.

Finalmente, debemos agradecer a todos los que hacen posible que la Revista ADM llegue a su 80 Aniversario, desde los presidentes de cada comité ejecutivo, hasta los editores directores, editores asociados, revisores, correctores de estilo, impresores, ingenieros de la plataforma, secretarías, patrocinadores, y especialmente a los cientos de autores y los miles de lectores de todo el mundo. **Por la Ciencia y la Evidencia,** Dios nos de vida para ser testigos de los 100 años de la Revista ADM (*Tabla 2*).

Correspondencia:

Dr. Agustín Zerón

E-mail: periodontologia@hotmail.com

Adaptación marginal e interna de cofias fabricadas por métodos convencionales, CAD/CAM de fresado y sinterizado por láser.

Marginal and internal adaptation of copings manufactured by conventional methods, CAD/CAM milling and laser sintering.

Jorge Andrés Parra Carranza,* María Fernanda Alarcón Larco,‡ Iván Andrés Carrera Bayas§

RESUMEN

Introducción: la adaptación marginal e interna de nuestras restauraciones fabricadas por fundición sistemas de fresado y sinterización láser es uno de los factores clínicos más importantes para el éxito de las prótesis fijas, previniendo el riesgo de microfiltración y enfermedad periodontal. **Objetivo:** evaluar la adaptación marginal e interna de cofias metálicas en aleación Cr-Co confeccionadas por técnicas convencionales, CAD/CAM de fresado y sinterizado por láser. **Material y métodos:** estudio de tipo experimental, comparativo e *in vitro*. Se imprimió un modelo maestro en Cr-Co, proveniente del escaneo de un premolar preparado para corona completa, sobre el cual se diseñaron 30 cofias divididas en tres grupos: el primero que corresponde al grupo cofias fundidas fresadas en disco de cera A (A = 10), el segundo grupo cofias fresadas en disco de metal presinterizado B (B = 10) y el tercer grupo cofias impresas por sinterización láser C (C = 10). Se empleó la réplica de silicona, colocando silicona al interior de cada cofia, sobre el modelo maestro, simulando al cemento, mediante una máquina de ensayo universal se realizó una compresión de 50 N. Luego de retirar cada cofia se rellenaron con silicona pesada de adición, obteniendo una réplica de silicona. Se efectuaron dos cortes transversales en sentido vestibulo-lingual y mesiodistal. Se observó el espesor de silicona VPS (vinil poliéter silicona) mediante un estereomicroscopio (Nikon SMZ745T), obteniendo valores en micrómetros. Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS 25 con el fin de realizar la prueba de normalidad y ANOVA de dos vías bajo un nivel de confianza del 95%. **Resultados:** el menor gap lo obtuvo el grupo de fresadas, seguido de las impresas y por último las fundidas por métodos convencionales. ANOVA de dos vías reveló diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos ($p < 0.0001$). **Conclusiones:** se encontró que el gap varía con cada método de fabricación, la técnica convencional de fundido mostró un mayor gap, ninguna excediendo el rango clínicamente aceptable.

ABSTRACT

Introduction: the marginal and internal adaptation of our restorations manufactured by casting, milling systems and laser sintering is one of the most important clinical factors for the success of fixed prostheses, preventing the risk of microleakage and periodontal disease. **Objective:** evaluate the marginal and internal adaptation of metal copings in Cr-Co alloy made by conventional techniques, CAD/CAM milling and laser sintering. **Material and methods:** an experimental, comparative and *in vitro* study, a Cr-Co master model was printed from the scan of a premolar prepared for a full crown. An experimental, comparative and *in vitro* study, a Cr-Co master model was printed from the scan of a premolar prepared for a full crown, on which 30 caps divided into three groups were designed; the first group corresponds to the cast copings milled on a wax disc A (A = 10), the second group milled copings on a presintered metal disc B (B = 10) and the third group printed by laser sintering copings C (C = 10). The silicone replica was used, placing silicone inside each coping, on the master model, simulating cement, using a universal testing machine, a 50 N compression was performed. After removing each coping, they were filled with heavy addition silicone, obtaining a silicone replica. Two cross-sections were made in the buccolingual and mesiodistal direction., observing the thickness of the VPS (vinyl polyeter silicone) silicone using a stereomicroscope (Nikon SMZ745T), obtaining values in micrometers. For the statistical analysis, the SPSS 25 software was used in order to perform the normality and two-way ANOVA tests under a 95% confidence level. **Results:** the smallest gap was obtained by the milled group, followed by the printed ones and finally those cast by conventional methods. Two-way ANOVA revealed statistically significant differences between the three groups ($p < 0.0001$). **Conclusions:** the gap was found to vary with each fabrication method, the conventional casting technique showed a larger gap, none exceeding the clinically acceptable range.

* Especialista en Rehabilitación Oral. Postgrado de Rehabilitación Oral. Universidad Central del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-0203-5632>

‡ Especialista en Rehabilitación Oral. Docente de Postgrado de Rehabilitación Oral. Universidad Central del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-2772-045X>

§ Especialista en Rehabilitación Oral. Docente de la Universidad de Guayaquil. <https://orcid.org/0000-0003-2085-0953>

Recibido: 24 de junio de 2023. Aceptado: 16 de julio de 2023.

Citar como: Parra CJA, Alarcón LMF, Carrera BIA. Adaptación marginal e interna de cofias fabricadas por métodos convencionales, CAD/CAM de fresado y sinterizado por láser. Rev ADM. 2023; 80 (4): 190-196. <https://dx.doi.org/10.35366/112307>



Palabras clave: adaptación marginal dental, corona del diente, CAD-CAM, aleación cromo-cobalto, técnica de colado dental, láseres de estado sólido.

Keywords: dental marginal adaptation, tooth crown, CAD-CAM, cobalt-chrome alloy, dental casting technique, solid state lasers.

INTRODUCCIÓN

Las aleaciones para fundición han sido una parte importante como tratamiento restaurador durante más de un siglo. Las distintas opciones de tratamientos como prótesis fijas, *inlays*, *onlays*, coronas y prótesis parciales removibles o fijas son fabricadas en el laboratorio mediante técnicas de fundición introducida en su momento por Taggart en 1907,¹ inicialmente en aleaciones de oro hasta que su valor aumentó cambiando por otro tipo de metales base como el cromo-níquel y cromo-cobalto como alternativas debido a su alta resistencia mecánica, resistencia a la corrosión, biocompatibilidad y rentabilidad.²

Para fabricar una restauración mediante fundición, el dentista necesita hacer una impresión con la que luego el técnico dental realizará un vaciado en yeso para obtener un modelo en el cual fabricará un patrón en cera para revestir y fundir.³ Los muchos pasos en su producción aumentan el número de variables que pueden causar discrepancias en el producto final.

Existen numerosos sistemas para la fabricación rápida de prótesis parciales fijas incluidos los sistemas de fresado mediante la sustracción de material, utilizando sistemas automatizados como la tecnología CAD/CAM,⁴ pudiendo ser afectado por falta de precisión del escáner y de la fresadora. Las desventajas de este método son los altos costos de las herramientas de fresado.⁵ La sinterización selectiva por láser incorpora un sistema de fabricación aditiva mediante la aplicación de un láser de alta temperatura para sinterizar un polvo de metal para construir cada una de las estructuras de metal solidificado.⁶ Las propiedades mecánicas son similares o mejores que las fabricadas por métodos de fundido o fresado.

El ajuste marginal es uno de los factores clínicos más importantes para el éxito de las prótesis fijas. La literatura propone numerosas líneas de terminación como *chamfer*, filo de cuchillo y hombro biselado, las cuales deben cumplir con requisitos como facilidad de preparación y fácilmente identificable en la impresión;⁷ una discrepancia marginal excesiva de las coronas aumenta la acumulación de la placa provocando caries, disolución del cemento,⁸ microfiltración y enfermedad periodontal,⁹ causando el fracaso de las restauraciones dentales.¹⁰ El primer paso importante lo dio Holmes en 1989,¹¹ al establecer una

amplia terminología que ayudó en gran parte a entender futuros estudios.

Wettstein F,¹² define al gap como el mínimo espacio interno en la distancia perpendicular entre la estructura o cofia y la superficie del diente pilar. Un ajuste interno deficiente puede aumentar el espesor del cemento reduciendo las propiedades mecánicas de las restauraciones. Debido a esto, un excelente ajuste marginal e interno se considera esencial para una restauración dental exitosa.¹³

Para evaluar y comparar el gap marginal e interno se emplea un material indicador de silicona liviana VPS (vinil poliéter silicona) que simula el espacio del cemento. Este método de réplica es ampliamente utilizado y tiene varias ventajas como ser económica y reproducible cuantas veces requiera sin destruir las coronas.^{14,15}

Ha existido un desacuerdo sustancial sobre la estimación del espacio marginal aceptable para las coronas dentales. McLean y von Fraunhofer¹⁶ afirmaron que una discrepancia por debajo de 120 μm es considerado clínicamente aceptable para el éxito¹⁷ a largo plazo de nuestras restauraciones.¹⁸ Por lo tanto, valores superiores a los 200 micrómetros generarían una menor resistencia a la fractura y mayor probabilidad de descementación de restauraciones.¹⁸

Muy pocos estudios han proporcionado una evaluación comparativa de adaptación marginal e interna de cofias metálicas a base de aleaciones de Cr-Co; por lo tanto, como parte de este estudio se fabricaron muestras utilizando tres métodos de fabricación como el sistema de fresado CAD-CAM, técnica aditiva mediante la sinterización selectiva por láser y el método convencional de fundido de cera perdida. Evaluando la adaptación marginal e interna y así poder determinar qué método de fabricación se encuentran dentro del rango de aceptación clínica.¹⁹

El propósito de este estudio *in vitro* fue evaluar la adaptación marginal e interna de tres tipos de cofias metálicas elaboradas por tres métodos de fabricación.

La hipótesis nula fue que no se encontraría diferencia alguna en la adaptación marginal e interna mediante los diferentes métodos de fabricación.

MATERIAL Y MÉTODOS

En este estudio de tipo experimental, comparativo e *in vitro* se seleccionó un premolar superior de un modelo

de ivorina tipodonto. El diente se preparó para corona completa, con una línea de terminación horizontal tipo *chamfer*, la reducción a nivel axial fue entre 1.2 y 1.5 mm y 2 mm en el área oclusal. Para ser llevado a realizar un escaneo (Shining 3D DSX MIX, China) y poder imprimir una réplica que servirá como modelo maestro en aleación de Cr-Co por técnica de sinterización láser (Concept Laser a GE Additive Company, Germany) (Figura 1); una vez obtenido el modelo, éste fue escaneado con el fin de obtener un modelo en 3D y poder diseñar las 30 cofias metálicas en Cr-Co mediante el software (zfx Cad), las cuales se dividieron en tres grupos: el primero que corresponde al grupo cofias fundidas fresadas en disco de cera A (A = 10), el segundo grupo cofias fresadas en disco de metal presinterizado B (B = 10) y el tercer grupo cofias impresas por sinterización láser C (C = 10).

Las cofias metálicas se fabricaron con un espesor de 0.5 mm y un espacio de cemento de 30 mm uniformemente a 0.5 mm del margen. Se almacenó el proyecto con el fin de elaborar las cofias de los tres grupos (Figura 2).

Partiendo del archivo (STL) se procedió a fabricar las cofias, fresando un disco en cera (Zfx Wax Accurate

CAD/CAM 98 H 12 mm, Germany), en una fresadora (Zfx InHouse5x wet & dry), obteniendo 10 cofias en cera, las mismas que se colocaron sobre el modelo maestro con el fin de verificar su asentamiento. Posteriormente, se colocó la cofia en el interior de un cilindro, el cual se llenó con revestimiento para coronas y puentes (IPS PressVest Ivoclar Vivadent, Madrid), según instrucciones del fabricante, para luego ingresar el cilindro al horno de precalentamiento (Renfert Magma, USA) a 900 °C, manteniéndolo por 60 minutos para la eliminación de la cera.

Se realizó el fundido del metal en aleación Cr-Co (Supremcastv – American Dent-All); en el cual se colocó el metal en un crisol junto con el cilindro donde se derritió la cera, llevado a una centrífuga de alta velocidad para colado por inducción (BEGO Fornax Dental Casting Machine, Germany), a una temperatura de 1,550 °C, por 30 segundos, ingresando el metal fundido al interior del cilindro en el espacio ocupado por la cera.

Las cofias fueron removidas del cilindro de revestimiento y limpiadas con partículas de 50 µm de óxido de aluminio a una presión de 0.3 MPa.

Figura 1:

Proceso de fabricación del modelo maestro impreso por sinterización láser. **A)** Premolar de ivorina. **B)** Premolar de ivorina preparado. **C)** Modelo maestro en digital STL. **D)** Modelo maestro impreso por SLM. Elaborado por: autor Jorge Parra Carranza. Fuente: Laboratorios BADENT.

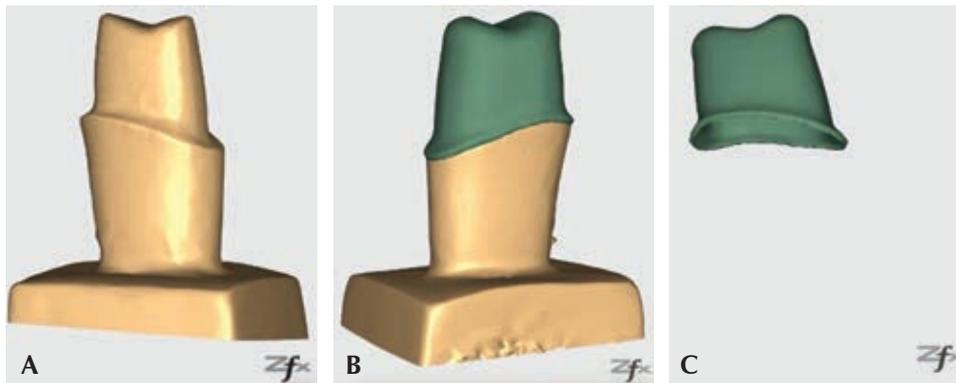
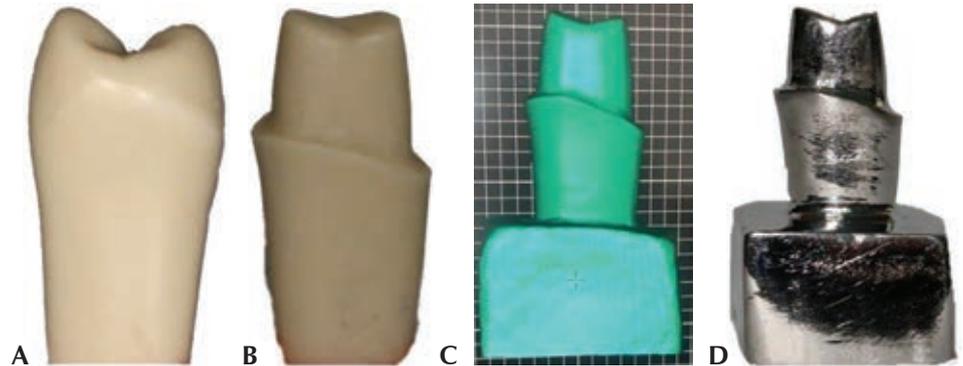


Figura 2:

Diseño de la cofia en archivo STL. **A)** Modelo maestro escaneado. **B)** Cofia diseñada sobre el modelo. **C)** Diseño de cofia culminado. Elaborado por: autor Jorge Parra Carranza. Fuente: Laboratorios BADENT.

Figura 3:

Cofias metálicas. **A)** Cofia fundida convencionalmente. **B)** Cofia fresada CAD-CAM. **C)** Cofia impresa por sinterización láser. Elaborado por: autor Jorge Parra Carranza. Fuente: Laboratorios BADENT.

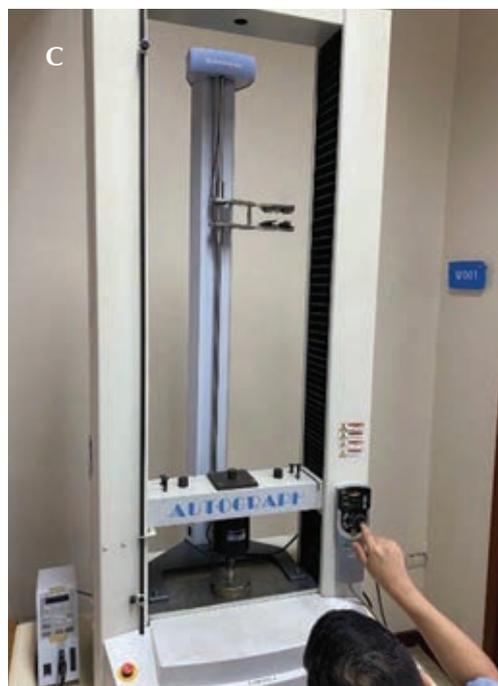
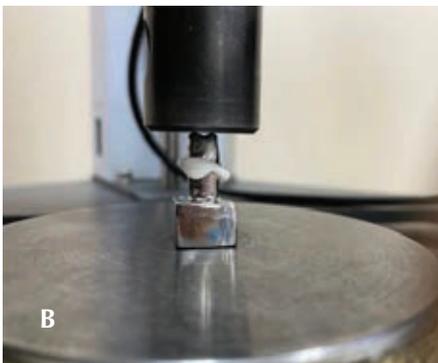


Figura 4:

A) Colocación de silicona liviana al interior de la cofia. **B)** Máquina de ensayo universal Shimadzu AG-IS SHIMADZU 10 kN. **C)** Asentamiento de cofia a una compresión axial de 50 N. Elaborado por: autor Jorge Parra Carranza. Fuente: Laboratorio de Evaluación de Materiales ESPOL.

Para el segundo grupo, se fresaron las cofias en una fresadora (Zfx InHouse5x wet & dry, Germany) directo de un disco de metal presinterizado (Zfx Cromo Cobalto Eco CAD/CAM 98 H 10 mm); seguido de eso, se eliminó los excesos de material para ser ingresadas a un horno de sinterización (Nabertherm, Germany), por un tiempo de cinco horas a una temperatura de 1,450 °C. El fabricante afirma que la cantidad de contracción de la muestra durante la sinterización es del 11%.

Por último, se procedió a fabricar las cofias imprimiéndolas mediante una impresora láser 3D de fusión selectiva por láser (Concept Laser a GE Additive Company M cusing lab Germany), utilizando partículas de aleación Cr-Co de 10 a 40 µm (Dentaurum, Concept

Laser Anlagen Germany), se fabricaron un total de 10 cofias en un tiempo de cinco horas; seguido de eso, se eliminó los excesos de material para ser ingresadas a un horno de sinterización (Nabertherm, Germany), por un tiempo de ocho horas a una temperatura de 1,450 °C, con el fin de que las partículas de Cr-Co presinterizado se compacten, según las instrucciones del fabricante; al finalizar se evaluó su asentamiento y adaptación sobre el modelo (*Figura 3*).

Para medir los espacios marginales e internos se utilizó una técnica llamada réplica de silicona. Para ello, las cofias se rellenaron con una silicona blanca de cuerpo ligero (Fit Checker; GC Corp Tokyo, Japan) simulando su asentamiento al modelo maestro bajo una compresión de 50 N

durante cinco minutos hasta que polimerizó la silicona en una máquina de ensayos universal (Universal Electromechanical Test Frames. AG-IS SHIMADZU 10 kN) (Figura 4), para simular una cementación. Las cofias de metal se separaron con cuidado y se utilizó una silicona pesada (Exaflex Putty, GC Corporation, Tokyo, Japan) para estabilizar la película de silicona ligera y poder medir con facilidad.

Finalmente, la silicona se cortó con una hoja de afeitar en dirección bucolingual y mesiodistal, y el grosor de cada sección se examinó bajo un estereomicroscopio (Nikon SMZ745T) con un aumento de 30X y un programa de medición digital (ImageJ) para realizar 12 mediciones según categorizados como gap marginal, gap de la pared axial y gap oclusal para cada cofia y compararlos entre los tres métodos de fabricación, utilizando un análisis de varianza de una vía (ANOVA) para determinar si las diferencias en la brecha promedio medida eran estadísticamente significativa para los tres grupos. Para verificar la significación estadística de las diferencias entre cada par de grupos después de la prueba inicial, se realizó la prueba *post hoc* de diferencia honestamente significativa de Tukey ($\alpha/4.05$). Se utilizó el paquete de software IBM SPSS 20 (SPSS Inc.) para todo análisis estadístico.

RESULTADOS

En la estadística descriptiva (Tabla 1) se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo A (fundidas): la muestra tiene un promedio de 90.03 μm .

Grupo B (fresadas): la muestra tiene un promedio de 62.23 μm .

Grupo C (impresas): la muestra tiene un promedio de 75.33 μm .

Estadística inferencial: se realizó la prueba de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk en la que se

Tabla 1: Resultados comparativos por grupo y superficie.

Área gap	Fundidas (μm)	Fresadas (μm)	Impresas (μm)	p
Marginal	82.1	39.0	57.9	0.016
Axial	75.0	39.0	56.4	0.022
Oclusal	113.0	108.7	111.7	0.430
Promedio	90.03	62.23	75.33	

Tabla 2: Resultados del test de normalidad (N = 30).

Estadístico	Media \pm DE	Estadístico de prueba	Sig. asintótica p
MV	60.4 \pm 26.6	0.1	0.1
ML	64.7 \pm 21.3	0.1	0.2
MM	56.5 \pm 22.2	0.1	0.1
MD	57.0 \pm 25.8	0.1	0.1
AV	58.9 \pm 18.0	0.1	0.2
AL	59.3 \pm 21.0	0.1	0.2
AM	48.9 \pm 19.8	0.2	0.1
AD	60.1 \pm 23.5	0.1	0.2
OV	109.0 \pm 13.6	0.1	0.2
OL	111.0 \pm 12.1	0.1	0.1
OM	108.9 \pm 7.7	0.1	0.2
OD	115.4 \pm 13.9	0.1	0.2

DE = desviación estándar.

Se evaluaron 12 puntos en cada muestra y se los denominó de la siguiente manera: MV = marginal vestibular. ML = marginal lingual. MM = marginal mesial. MD = marginal distal. AV = axial vestibular. AL = axial lingual. AM = axial mesial. AD = axial distal. OV = oclusal vestibular. OL = oclusal lingual. OM = oclusal mesial. OD = oclusal distal.

demonstró que las muestras provienen de una población con distribución normal, ya que supera el nivel de significancia del 0.05.

Prueba de normalidad (Tabla 2): a continuación, se determinó por medio del análisis ANOVA si las medias son o no estadísticamente iguales; y el test *post hoc* de Tukey para las comparaciones entre grupos.

Para el criterio final de la prueba ANOVA se determinó la siguiente hipótesis:

Ho: no existe una diferencia significativa en la adaptación marginal e interna correspondientes a las muestras del grupo 1, grupo 2 y grupo 3 ≥ 0.05 .

Ha: existe una diferencia significativa < 0.05 en la adaptación marginal e interna correspondientes a las muestras del grupo 1, grupo 2 y grupo 3.

La prueba ANOVA se muestra en la Tabla 3. Existe una diferencia significativa entre todos los grupos, para observar entre qué grupos existió diferencia significativa se realizó la prueba *post hoc* (prueba de Tukey).

A nivel marginal se notaron diferencias entre los tres grupos ($p < 0.05$), al realizar la prueba *post hoc* de Tukey, las diferencias fueron significativas entre cada par comparativo, siendo mejor para el grupo 2. A nivel axial, la diferencia global fue significativa, con el test de Tukey se determinó que la diferencia no era significativa entre los grupos 1 y 2, pero sí diferían con el grupo 3 (coladas). A nivel oclusal no existió diferencia significativa entre los tres grupos.

DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue analizar la adaptación interna y marginal de cofias metálicas confeccionadas por tres técnicas: fresadas, fundidas e impresas todas por sistemas CAD/CAM. Se obtuvo como resultado mayor exactitud por parte del grupo de cofias fresadas en comparación a las cofias fundidas e impresas. Esto rechaza la hipótesis nula y confirma la hipótesis de investigación, obteniendo así las cofias fresadas una mejor adaptación.

Al analizar nuestros resultados se comprobó una discrepancia con el estudio de Ortorp y colaboradores²⁰ y sus resultados, informando que el mejor ajuste fue en el grupo de sinterización láser, seguido del fresado en cera y fresado en metal por sistemas CAD/CAM. El mayor desajuste estuvo presente a nivel oclusal en todas las muestras. Además, el pilar utilizado en su estudio tenía forma cilíndrica a diferencia del utilizado en este estudio con una forma anatómica, siendo importante para evaluar la aceptabilidad clínica.

Nesse y colegas²¹ evaluaron el ajuste interno y marginal de tres métodos de fabricación: fundición con-

vencional, fresado y sinterizado por láser. Registraron diferencias estadísticamente significativas en el ajuste interno y marginal. El grupo de fresado obtuvo mejor ajuste general ($95 \mu\text{m}$), seguido por la técnica de fundido ($116 \mu\text{m}$) y la técnica de sinterizado por láser ($156 \mu\text{m}$); esta última no logró valores clínicamente aceptables para el ajuste interno. Sus resultados concuerdan con los de la presente investigación.

Park y su equipo²² evaluaron los espacios marginales e internos de cofias fabricadas por fresado asistido por CAD/CAM y sinterización láser en comparación con el método de fundición, encontrando la brecha más baja en el grupo de las cofias por fundición ($31.3 \mu\text{m}$), seguido por el grupo de fresado CAD/CAM ($88.9 \mu\text{m}$) y sinterizado por láser ($103.3 \mu\text{m}$), mostrando una diferencia significativa en los valores registrados. Todas las cofias estaban dentro del rango de aceptación clínica ($< 120 \mu\text{m}$). Sus resultados discrepan de lo registrado en nuestra investigación al colocar al grupo de cofias fundidas por encima de las fresadas con sistemas CAD/CAM.

Se ha mostrado un incremento en el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales en odontología digital, así también en el descubrimiento de nuevos métodos que nos ayuden a evaluar el ajuste en nuestras restauraciones metálicas. Por lo tanto, deben surgir nuevos métodos de medición que superen las limitaciones de los mencionados anteriormente. Las limitaciones de este estudio pueden ser que se llevó a cabo en un solo modelo proveniente de un premolar superior artificial de ivorina, no de un ser humano. Las discrepancias o gap fueron medidas extraoralmente en un único mo-

Tabla 3: Resultados comparativos por grupo superficie marginal.

Área gap	Superficie	Fundidas (μm)	Fresadas (μm)	Impresas (μm)	p
Marginal	Mesial	77.6	39.7	52.1	0.020
	Distal	83.4	37.3	50.4	0.013
	Vestibular	86.1	34.5	60.6	0.007
	Lingual	81.1	44.6	68.5	0.012
Axial	Mesial	65.2	36.9	44.5	0.040
	Distal	79.9	36.1	64.4	0.002
	Vestibular	73.6	43.0	60.1	0.026
	Lingual	81.3	39.9	56.7	0.005
Oclusal	Mesial	110.5	106.7	109.5	0.140
	Distal	118.0	109.8	118.3	0.220
	Vestibular	107.0	109.2	110.7	0.820
	Lingual	116.5	109.0	108.3	0.160

delo, pudiendo resultar en la abrasión de la superficie del modelo y problemas relacionados con la estabilidad dimensional, lo que puede influir negativamente en la medición de la brecha o gap.

Para minimizar estos posibles errores, en futuros estudios, debe emplearse una muestra más grande proveniente de pacientes y evaluar el gap intraoralmente.

CONCLUSIONES

Las cofias fresadas de aleación Cr-Co presentaron una mayor adaptación a nivel marginal e interno, seguido del grupo de impresas por sinterización láser y coladas.

El grupo de cofias coladas por métodos convencionales obtuvieron una menor adaptación a nivel marginal e interno en comparación a los grupos de fresada e impresa.

La adaptación a nivel marginal y axial presentó diferencias estadísticamente significativas entre los tres grupos, mientras que a nivel oclusal no hubo diferencias significativas. Sin embargo, todos los grupos de cofias fabricadas por los distintos métodos presentaron valores dentro del límite clínicamente aceptable ($< 120 \mu\text{m}$), convirtiendo así a estos tres métodos de fabricación de cofias como opciones fiables en la elaboración de estructuras metálicas para prótesis fijas.

REFERENCIAS

1. Taggart WH. Apparatus for making molds for the casting of dental fillings and the like. United States: Patent Office; 1907.
2. Roberts HW, Berzins DW, Moore BK, Charlton DG. Metal-ceramic alloys in dentistry: a review. *J Prosthodont.* 2009; 18 (2): 188-194.
3. Shillingburg HT Jr. Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th ed. Chicago, IL.: Quintessence; 2012. pp. 131-149.
4. Romeo Rubio M, Vallejo Pintado J, Martínez Vázquez de Parga JA, del Río Highsmith J, López-Quiles Martínez J, Rivero González MA et al. Tecnología CAD/CAM en implantoprótesis. Puesta al día y perspectivas de futuro. *Gaceta dental: Industria y profesiones.* 2010; 216: 124-143.
5. Persson A, Andersson M, Oden A, Sandborgh-Englund G. A three-dimensional evaluation of a laser scanner and a touch-probe scanner. *J Prosthet Dent.* 2006; 95 (3): 194-200.
6. Wu L, Zhu H, Gai X, Wang Y. Evaluation of the mechanical properties and porcelain bond strength of cobalt-chromium dental alloy fabricated by selective laser melting. *J Prosthet Dent.* 2014; 111 (1): 51-55.
7. Syu JZ, Byrne G, Laub LW, Land MF. Influence of finish-line geometry on the fit of crowns. *Int J Prosthodont.* 1993; 6 (1): 25-30.
8. Knoernschild KL, Campbell SD. Periodontal tissue responses after insertion of artificial crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 2000; 84 (5): 492-498.
9. Richter WA, Ueno H. Relationship of crown margin placement to gingival inflammation. *J Prosthet Dent.* 1973; 30 (2): 156-161.
10. Mezzomo E. Rehabilitación oral contemporánea. Latinoamericana AMO, editor. Sao Paulo: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericana; 2010.
11. Holmes JR, Bayne SC, Holland GA, Sulik WD. Considerations in measurement of marginal fit. *J Prosthet Dent.* 1989; 62 (4): 405-408.
12. Wettstein F, Sailer I, Roos M, Hammerle CH. Clinical study of the internal gaps of zirconia and metal frameworks for fixed partial dentures. *Eur J Oral Sci.* 2008; 116 (3): 272-279.
13. Pegorao LF. Prótesis fija. Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2001.
14. Falk A, Vult von Steyern P, Fransson H, Thorén MM. Reliability of the impression replica technique. *Int J Prosthodont.* 2015; 28 (2): 179-180.
15. Laurent M, Scheer P, Dejou J, Laborde G. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns—validation of the silicone replica method. *J Oral Rehabil.* 2008; 35 (2): 116-122.
16. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an *in vivo* technique. *Br Dent J.* 1971; 131 (3): 107-111.
17. Ishikiria A, Oliveira Jde F, Vieira DF, Mondelli J. Influence of some factors on the fit of cemented crowns. *J Prosthet Dent.* 1981; 45 (4): 400-404.
18. Dimashkieh MR, Davies EH, von Fraunhofer JA. Measurement of the cement film thickness beneath full crown restorations. *Br Dent J.* 1974; 137 (7): 281-284.
19. Hembree JH Jr, George TA, Hembree ME. Film thickness of cements beneath complete crowns. *J Prosthet Dent.* 1978; 39 (5): 533-535.
20. Ortop A, Jonsson D, Mouhsen A, Vult von Steyern P. The fit of cobalt-chromium three-unit fixed dental prostheses fabricated with four different techniques: a comparative *in vitro* study. *Dent Mater.* 2011; 27 (4): 356-363.
21. Nesse H, Ulstein DM, Vaage MM, Oilo M. Internal and marginal fit of cobalt-chromium fixed dental prostheses fabricated with 3 different techniques. *J Prosthet Dent.* 2015; 114 (5): 686-692.
22. Park JK, Lee WS, Kim HY, Kim WC, Kim JH. Accuracy evaluation of metal copings fabricated by computer-aided milling and direct metal laser sintering systems. *J Adv Prosthodont.* 2015; 7 (2): 122-128.

Conflicto de intereses: los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos: la presente investigación *in vitro* fue desarrollada en un diente artificial sin comprometer a ningún ser humano.

Financiamiento: financiamiento propio por parte del investigador.

Correspondencia:

Jorge Andrés Parra Carranza

E-mail: jorgeparra528@gmail.com

Aspectos clínico-epidemiológicos en pacientes con abscesos odontogénicos cervicofaciales y factores asociados para estancia hospitalaria corta.

Clinical-epidemiological aspects in patients with cervicofacial odontogenic abscesses and associated factors for short hospital stay.

Gustavo Sergio Moctezuma-Bravo,* Juan Ortega-Bravo,‡ José Fernando Velasco-Chávez,‡,§
Mariana Moctezuma-Dávila,¶ Laura Michelle Moctezuma-Dávila||

RESUMEN

Introducción: en todo paciente hospitalizado con absceso odontogénico cervicofacial se busca resolución pronta del absceso, pero es necesario conocer cuáles son los factores que favorecen la resolución en hospitalizaciones cortas (1-3 días). **Objetivo:** determinar factores clínico-epidemiológicos de pacientes con abscesos odontogénicos para identificar factores que correlacionan con hospitalización corta. **Material y métodos:** estudio transversal, retrospectivo, observacional y analítico de 100 pacientes con abscesos odontogénicos en un Hospital General de Zona del Instituto Mexicano del Seguro Social de los años 2012-2013. Variables de estudio: días de hospitalización, sexo, edad, comorbilidades, conteo leucocitario, trismus, diente causal, región afectada y tratamientos realizados. Tamaño de muestra obtenido con fórmula para estudios observacionales con manejo de prevalencias para poblaciones infinitas, se empleó χ^2 para identificar factores que correlacionan con hospitalización corta. **Resultados:** mujeres 56%, rango de edad 12-89 años y de hospitalización de 1-23 días; con comorbilidades 56%, leucocitosis 39% y trismus 21%. La caries causó 64% de abscesos, molares inferiores 70% y región submandibular afectada 73%. Variables estadísticamente significativas; conteo leucocitario, diente causal y región afectada. **Conclusión:** factores correlacionados con hospitalización corta: conteo leucocitario menor a 10,500 leucocitos,

ABSTRACT

Introduction: prompt resolution of the abscess is sought in all patients hospitalized with cervicofacial odontogenic abscess, but which factors favor this resolution in short hospitalizations (1-3 days). **Objective:** determine clinical-epidemiological factors of patients with odontogenic abscesses to identify factors that correlate with short hospitalization. **Material and methods:** cross-sectional, retrospective, observational and analytical study of 100 patients with odontogenic abscesses in a General Hospital of the Zone of the Mexican Social Security Institute from 2012-2013. Study variables; days of hospitalization, sex, age, comorbidities, leukocyte count, trismus, causative tooth, affected region and treatments performed. Sample size obtained with the formula for observational studies with prevalence management for infinite populations, χ^2 was used to identify factors that correlate with short hospitalization. **Results:** women 56%, age range 12-89 years and hospitalization of 1-23 days, with comorbidities 56%, leukocytosis 39% and trismus 21%. Caries caused 64% of abscesses, lower molars 70% and affected submandibular region 73%. Statistically significant variables; leukocyte count, causative tooth and affected region. **Conclusion:** factors correlated with short hospitalization; leukocyte count less than 10,500 leukocytes, that the lower molar

* Cirujano Maxilofacial y Maestro en Ciencias en Investigación Clínica, Hospital General de Zona No. 50 del IMSS. San Luis Potosí, México.

‡ Médico Especialista en Urgencias Médicas, Hospital General de Zona No. 50 del IMSS. San Luis Potosí, México.

§ Médico Familiar. Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación de la Unidad de Medicina Familiar No. 45 del IMSS. San Luis Potosí, México.

¶ Médica Cirujana y Residente de 3er año de la Especialidad de Oftalmología, Hospital Central «Dr. Ignacio Morones Prieto» de la SSA. San Luis Potosí, México.

|| Médica Estomatóloga. Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México.

Recibido: 12 de enero de 2023. Aceptado: 11 de julio de 2023.

Citar como: Moctezuma-Bravo GS, Ortega-Bravo J, Velasco-Chávez JF, Moctezuma-Dávila M, Moctezuma-Dávila LM. Aspectos clínico-epidemiológicos en pacientes con abscesos odontogénicos cervicofaciales y factores asociados para estancia hospitalaria corta. Rev ADM. 2023; 80 (4): 197-203. <https://dx.doi.org/10.35366/112308>



que el molar inferior no sea el diente causal y que la región submandibular no esté afectada.

Palabras clave: abscesos, cervicofaciales, estancia hospitalaria, factores asociados.

is not the causal tooth and that the submandibular region is not affected.

Keywords: abscesses, cervicofacials, hospital stay, associated factors.

Abreviaturas:

AO = absceso odontogénico.
AOCF = absceso odontogénico cervicofacial.
CMF = Servicio de Cirugía Maxilofacial.
EH = estancia hospitalaria.
HGZ = Hospital General de Zona.
IMSS = Instituto Mexicano del Seguro Social.
SLP = San Luis Potosí.

INTRODUCCIÓN

La caries es una enfermedad infecciosa y bacteriana con alta incidencia que destruye local y progresivamente la estructura dental. A nivel global, la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima afectados por caries 3,500 millones de individuos.¹ En México la prevalencia de caries en preescolares² es de 73.5% y en alumnos de bachillerato de 91%.³ Una lesión cariosa con evolución natural afecta tejido pulpar, causa necrosis y desarrollo de un absceso que inicia dentro del diente, al extenderse al periápice y hueso alveolar se convierte en un absceso odontogénico (AO) o en absceso odontogénico cervicofacial (AOCF) al diseminarse a cara o cuello.

Anatomía de la región, virulencia del microorganismo, aspectos inmunológicos del paciente y diabetes mellitus⁴⁻⁷ son algunos factores que favorecen el desarrollo y diseminación de estos abscesos. Los AO ocasionan afección local y sistémica produciendo: inflamación, fiebre, trismus, angina de Ludwig con disfagia, odinofagia y obstrucción de las vías respiratorias, sepsis, fascitis necrosante, neumonía, mediastinitis, trombosis de seno cavernoso, absceso cerebral, coagulación intravascular diseminada y muerte en el paciente;⁸⁻¹⁰ afectan regiones: vestibular, palatina, canina, bucinatriz, subcutánea, maseterina, submental, sublingual, submandibular, temporal, pterigomandibular, parotídea, faríngea lateral, retrofaríngea, prevertebral y mediastinal, seno maxilar, órbita y fosa craneal.^{9,11,12} Por esto, los AO están reconocidos por causar importante morbilidad y mortalidad.⁶

Se recomienda hospitalizar al paciente cuando un AO causa afección sistémica para aplicar antibiótico endovenoso, drenar quirúrgicamente espacios fasciales afectados y efectuar extracción del diente que ocasionó

la infección, maniobras que son piedras angulares del tratamiento;^{7,13} y ocasionalmente realizar intubación orotraqueal o traqueotomía para preservar vía aérea y establecer una estrecha vigilancia en sala de cuidados intensivos.⁸ Estos tratamientos generan estancias hospitalarias (EH) y están reportados promedios de 5.9,¹¹ 6.8,¹³ 8.5⁸ y hasta 12.4 días.⁹ Los estudios de estos AOCF han identificado factores que:

1. **Incrementan la EH:** edad mayor de 60 años, diabetes⁶ y no efectuar extracción del diente causal al realizar el drenaje quirúrgico.⁸
2. **Condicionan un resultado clínico desfavorable:** estado de salud dental malo, cirugías repetidas, uso de sala de cuidados intensivos y obtener drenaje quirúrgico del absceso.⁸
3. **Afectan el pronóstico:** presentar trismus, edema cervicofacial, alergia a la penicilina y desórdenes psiquiátricos.⁵
4. **Condicionan el ingreso a una Unidad de Cuidados Intensivos:** presentar disfagia, nivel elevado de PCR (> 150 mg/L) y que el absceso lo cause un tercer molar inferior.¹⁴
5. **Desarrollan complicaciones que atentan contra la vida:** estar afectados múltiples espacios fasciales y tener dificultad respiratoria.⁶ Fiebre superior a 39 °C, conteo de neutrófilos mayor de 85 y conteo leucocitario mayor de 15,000 por microlitro.¹⁵

Del pus obtenido al drenar el absceso quirúrgicamente han aislado bacterias o microorganismos tipo aeróbico como: Streptococcus viridans, pyogenes y constellatus, Staphylococcus aureus y S. coagulasa negativo, Pseudomonas aeruginosa, E. coli y Klebsiella pneumoniae; y de tipo anaeróbico: Peptostreptococcus, Bacteroides, Actinomyces, Fusobacterium y Propionibacterium acnes.^{8,10,16}

Obtener un resultado clínico favorable con una pronta resolución del absceso es lo esperado para todo paciente hospitalizado con AOCF.

Los pacientes que acudieron al Servicio de Cirugía Maxilofacial (CMF) del Hospital General de Zona (HGZ) No. 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS),

en San Luis Potosí (SLP), México, por AO en el año 2012 representó 11.2% de consultas de primera vez. El objetivo del estudio es identificar aspectos clínico-epidemiológicos de pacientes hospitalizados con diagnóstico de AO para determinar los factores que correlacionan para un resultado clínico que favorezcan la resolución del AOCF teniendo EH cortas de uno a tres días.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio transversal, retrospectivo, observacional y analítico de pacientes diagnosticados con AO. Criterio de inclusión: pacientes hospitalizados, identificados con AO en hojas 3-30-6/99 de consulta externa del servicio de CMF del HGZ No. 50 del IMSS en SLP, de diciembre de 2011 a diciembre de 2013; con muestreo no probabilístico por conveniencia. Las variables de estudio fueron: sexo, edad, tratamiento antes de ser hospitalizados, comorbilidades presentes, conteo leucocitario, trismus, diente causal del absceso, causa de infección, regiones afectadas y antibióticos empleados durante la hospitalización. Se consideró «Caso»: paciente con EH de uno a tres días; y «Control» quienes tuvieron EH mayor a tres días para la resolución del absceso.

Estudio aprobado por el Comité Delegacional de Investigación y Bioética del IMSS, con registro R-2014-2402-44; la investigación se consideró sin riesgo y se apejó a lineamientos y principios generales de la declaración de Helsinki y la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en seres humanos y la NOM-012-SSA3-2012. Se conservó la privacidad y confidencialidad de los pacientes.

El tamaño de muestra se determinó con fórmula para estudios observaciones de tipo descriptivo, con manejo de prevalencias con fórmula de poblaciones infinitas, con nivel de confianza de 95% y poder de 50%, se obtuvo $N = 97$ que se ajustó a 100 casos. Se empleó estadística descriptiva con porcentajes y promedios; χ^2 de Pearson para identificar variables que correlacionan con una EH corta de uno a tres días, utilizando RStudio v1.4.1. La significancia estadística fue $p < 0.05$.

RESULTADOS

El rango de días de EH de los 100 pacientes hospitalizados con diagnósticos de AO fue 1 a 23 días y el promedio 4.6 días. El rango de edad fue 12 a 89 años, con promedio de 41.5 años. La caries ocasionó 64% de los AO. En la [Tabla 1](#) se muestran los datos generales de pacientes agrupados en «Casos» y «Controles».

Tabla 1: Datos generales.

Variables	Caso (N = 47) n	Control (N = 53) n	Total n	p*
Género				0.7837
Hombre	20	24	44	
Mujer	27	29	56	
Edad (años)				0.8599
< 40	23	25	48	
> 40	24	28	52	
Ab previo				0.9124
No	28	31	59	
Sí	19	22	41	
IQx previa				0.0885
No	41	39	80	
Sí	6	14	20	
Trismus				0.949
No	37	42	79	
Sí	10	11	21	
Causa				0.2413
Periodontal	7	4	11	
Dental	40	49	89	
Diente causal				0.0089**
Otros	16	14	30	
Molares	27	43	70	
Región submandibular				0.0147**
No afectada	17	10	27	
Afectada	29	44	73	
Ab en EH				0.4219
Uno solo	10	8	18	
Dos o más	37	45	82	
Comorbilidad				0.598
Sin	22	22	44	
Con una	15	15	30	
Con 2 o más	10	16	26	
Leucocitos (/ μ L)				0.00845**
4,000 a 10,500	32	29	61	
10,500 a 15,000	15	15	30	
> 15,000	0	9	9	

Caso = pacientes con estancia hospitalaria de 1 a 3 días. Control = pacientes con estancia hospitalaria mayor de 3 días. Ab previo = pacientes que recibieron antibiótico antes de ser hospitalizados. IQx previa = pacientes que sufrieron extracción dental antes de su hospitalización. Ab en EH = número de antibióticos aplicados durante la estancia hospitalaria a cada paciente. Leucocitos = conteo leucocitario por microlitro al ingreso del paciente.
* Análisis estadístico con χ^2 de Pearson. ** Variables estadísticamente significativas con $p < 0.05$.
Fuente: datos originales del estudio.

Antes de ser hospitalizados, 41% recibió tratamiento antibiótico y 20% tuvieron una extracción dental. Las comorbilidades de pacientes: hipertensión arterial 24%, tabaquismo 23%, diabetes mellitus 22%, alcoholismo 10%, artritis reumatoide 2% y enfermedad cerebrovascular, leucemia, obesidad y consumo de drogas 1%. El 23% de pacientes sufrían dos comorbilidades y 3% tres o cuatro comorbilidades.

Los órganos dentarios causantes de AO se muestran en la *Figura 1* y las regiones afectadas en la *Figura 2*.

Requirieron tratamiento quirúrgico, drenaje del absceso y extracción de diente causal 96% de los pacientes; intubación orotraqueal 2% y traqueotomía de urgencia 1%. Las terapéuticas antimicrobianas aplicadas fueron: monoterapia antibiótica 19% de los casos, doble esquema antibiótico 72% y administración de tres antibióticos 9%; estos esquemas aplicados durante la EH se muestran en la *Tabla 2*.

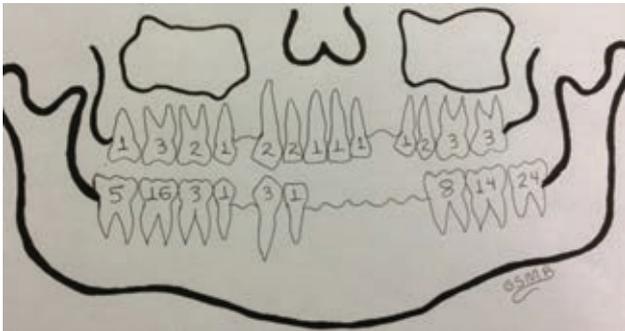


Figura 1: Dientes causantes de abscesos. Número dentro de cada figura dental indica las veces que este diente causó abscesos. Los lugares sin figura dental son dientes que no causaron abscesos. Dibujo elaborado por Gustavo Sergio Moctezuma-Bravo.

Se egresó por mejoría con resolución del AO a 99% de los casos y 1% por defunción. Los 100 pacientes sumaron 468 días de hospitalización; 47 sujetos tuvieron uno a tres días hospitalizados que generaron 107 días de EH, 47 pacientes con EH de cuatro a 10 días sumaron 260 días y sólo seis pacientes con más de 10 días de hospitalización acumularon 101 días.

Las variables con significancia estadística con $p < 0.05$ se muestran en la *Tabla 3*.

DISCUSIÓN

El presente estudio, por ser de tipo retrospectivo, tuvo limitaciones; sin embargo, casi todos los estudios aquí citados^{5-10,13-15,17-20} eran retrospectivos y solamente uno fue prospectivo.¹¹

En México^{2,3} la alta prevalencia de caries en preescolares y adolescentes es preocupante, ya que un órgano dentario cariado no tratado condiciona el desarrollo de un absceso odontogénico. En el estudio, la caries ocasionó 64% de abscesos y, aunque el primer molar es el órgano dentario con mayor permanencia en boca, fueron los segundos y terceros molares inferiores los que más abscesos causaron. Rashid²¹ observó que al existir un tercer molar inferior retenido en posición mesioangular favorece el desarrollo de caries en cara distal del segundo molar, condición que se presentó con frecuencia. Los órganos dentarios inferiores que causaron más abscesos fueron segundos molares 30%, terceros molares y primeros molares 11%; ello generó directamente la afectación de la región submandibular en 73% de los casos, Zawislak¹⁰ reporta en 75% la afectación de esta región.

Dos signos que reflejan gravedad o severidad de AO¹³ son trismus y el conteo leucocitario mayor de

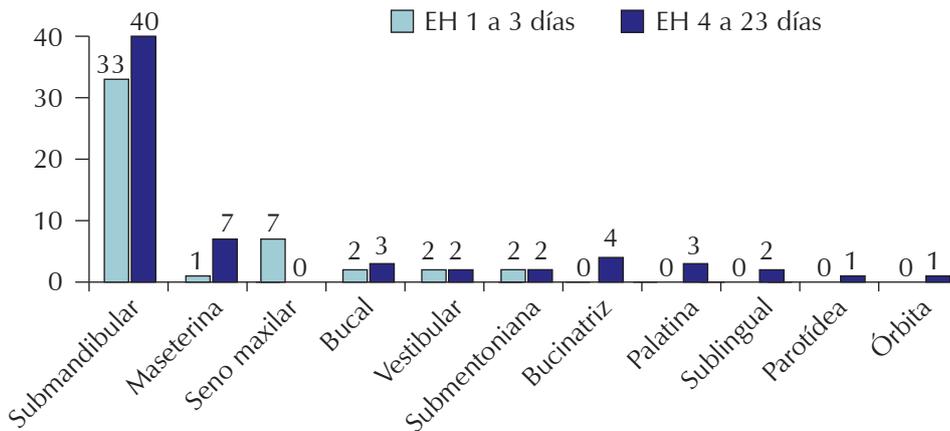


Figura 2:

Estancia hospitalaria (EH) y regiones afectadas. Regiones afectadas agrupadas por estancia hospitalaria de 1 a 3 días y 4 a 23 días. Sin afectación en región bucinatriz, palatina, sublingual, parotídea y órbita en pacientes con EH de 1 a 3 días y tampoco, afectación del seno maxilar en pacientes con EH de 4 a 23 días. Datos del Archivo Clínico e Informática Médica del Hospital General de Zona No. 50 del Instituto Mexicano del Seguro Social en San Luis Potosí.

Tabla 2: Terapéuticas antibióticas aplicadas en los 100 pacientes.

Monoterapias	Doble esquema	Triple esquema
9% clindamicina	43% clindamicina + ceftriaxona	3% clindamicina + metronidazol + ceftriaxona
4% dicloxacilina	7% clindamicina + dicloxacilina	3% clindamicina + metronidazol + cefotaxima
3% ceftriaxona	5% clindamicina + penicilina	2% clindamicina + metronidazol + dicloxacilina
2% amoxicilina	5% clindamicina + metronidazol	1% clindamicina + ceftriaxona + amikacina
1% ciprofloxacina	4% clindamicina + cefotaxima	
	3% clindamicina + ciprofloxacina	
	1% clindamicina + moxifloxacina	
	1% clindamicina + amoxicilina	
	1% metronidazol + ceftriaxona	
	1% metronidazol + imipenem	
	1% ceftriaxona + amikacina	

Tabla 3: Variables significativas, análisis con χ^2 de Pearson.

Variable	χ^2	df	IC 95% inferior	p	Odds ratio
Diente causal	6.654	1	1.36878	0.0089	3.146
Región mandibular	5.742	1	1.26830	0.0147	2.999
Leucocitos (INL > 15 mil)*	6.935	1	2.00106	0.0084	0.001

* Corrección de Yates para el factor leucocitos con cifras de 4,000 a 10,500 contra leucocitosis mayor de 15,000 leucocitos por microlitro.
INL = índice neutrófilo-linfocito.

15,000, ambos estuvieron presentes en 21 y 9%, respectivamente. Estos aspectos condicionaron mayor EH, morbilidad, mortalidad,^{13,17} consumo de recurso y costos más elevados de la atención médica. En nuestro estudio, la EH promedio fue de 4.6 días, muy similar al reporte de Sánchez²² que fue de 4.24 días. Debemos hacer notar que 47 pacientes que tuvieron EH corta de uno a tres días sumaron 107 días y seis pacientes con EH mayor de 10 días generaron 101 días de EH, que es un número de pacientes ocho veces menor generando casi igual número de días de EH.

La combinación de antibióticos intrahospitalaria más empleada fue clindamicina con ceftriaxona. Las terapéuticas antibióticas aplicadas permitieron la resolución de los AO, egresando al 99% de pacientes por mejoría. Se registró una defunción: una mujer de 79 años que padecía de diabetes, hipertensión y secuelas de un evento vascular cerebral. Antes de ser hospitalizada, le realizaron una extracción de tercer molar desarrollando un AOCF;

al ingreso, presentó fiebre, leucocitosis mayor de 15,000 leucos/mL, trismus y afectación de múltiples espacios fasciales. El absceso fue drenado bajo anestesia general, el cultivo bacteriológico del pus identificó *Enterococcus faecium*, se ingresó a sala de cuidados intensivos, recibió triple esquema antibiótico; sin embargo, desarrolló choque séptico y falleció 23 días después de su ingreso. Esta paciente presentó factores que: 1) incrementan la EH, 2) afectan el pronóstico, 3) condicionan el desarrollo de complicaciones que atentan contra la vida y 4) determinan un resultado clínico desfavorable; además, fue el caso que generó mayor EH en nuestro estudio.

En México la mortalidad reportada en hospitales de tercer nivel de atención médica por AOCF es de 9¹⁸ y 18%,¹⁹ la mortalidad en este estudio realizado en un hospital de segundo nivel de atención médica con Servicio de Cirugía Maxilofacial fue de 1%.

El estudio identificó tres variables que correlacionaron con EH corta de uno a tres días, egresando al

paciente con la resolución del absceso como resultado clínico, cuando: 1) no es un molar inferior el diente causal de la infección. 2) La región submandibular no se encuentra afectada por el absceso. 3) El conteo leucocitario al ingreso del paciente tenía cifras menores 10,500 leucocitos por microlitro. La primera variable tiene 3.1 veces más probabilidades de que suceda y la segunda variable 2.9.

En su estudio de pacientes pediátricos, Dodson²⁰ consideró la EH corta de uno a tres días e identificó que, en el absceso odontogénico, al aumentar la edad del paciente y el presentar al ingreso temperaturas elevadas y conteo elevado de leucocitos, son las variables que predicen un resultado clínico.

CONCLUSIONES

El estudio identificó aspectos clínicos y epidemiológicos de pacientes hospitalizados con AO, determinando tres variables que correlacionaron con una EH corta de uno a tres días y predicen un resultado clínico. Sin embargo, se hace necesario realizar estudios prospectivos con todos los factores ya identificados y, además, incluir el desescalamiento del tratamiento antimicrobiano como una variable más, para determinar cuáles influyen para la resolución de los AOFC y proponer acciones que mejoren los resultados.

REFERENCIAS

- Organización Mundial de la Salud. Salud bucodental. Dashboard [Internet]. [Citado 15 de marzo de 2022] Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
- Miguelena-Muro KE, Garcilazo-Gómez A, Sáenz-Martínez LP. Caries en la infancia temprana e índice de masa corporal en una población preescolar de la Alcaldía de Xochimilco. *Rev Tamé*. 2019; 8 (23): 916-919.
- Arrieta LM, Paredes S, Flores M, Romero NS, Andersson N. Prevalencia de caries y factores asociados: estudio transversal en estudiantes de preparatoria de Chilpancingo, Guerrero, México. *Rev Odont Mex*. 2019; 23 (1): 31-41.
- Ogle OE. Odontogenic infections. *Dent Clin North Am*. 2017; 61 (2): 235-252. doi: 10.1016/j.cden.2016.11.004.
- Pham Dang N, Delbet-Dupas C, Mulliez A, Devoize L, Dallel R, Barthélémy I. Five predictors affecting the prognosis of patients with severe odontogenic infections. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17 (23): 8917. doi: 10.3390/ijerph17238917.
- Qian Y, Ge Q, Zuo W, Cheng X, Xing D, Yang J et al. Maxillofacial space infection experience and risk factors: a retrospective study of 222 cases. *Ir J Med Sci*. 2021; 190 (3): 1045-1053. doi: 10.1007/s11845-020-02431-z.
- Blankson PK, Parkins G, Boamah MO, Abdulai AE, Ahmed AM, Bondorin S et al. Severe odontogenic infections: a 5-year review of a major referral hospital in Ghana. *Pan Afr Med J*. 2019; 32: 71. doi: 10.11604/pamj.2019.32.71.17698.
- Velhonoja J, Laaveri M, Soukka T, Irjala H, Kinnunen I. Deep neck space infections: an upward trend and changing characteristics. *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 2020; 277 (3): 863-872. doi: 10.1007/s00405-019-05742-9.
- Park J, Lee JY, Hwang DS, Kim YD, Shin SH, Kim YD et al. A retrospective analysis of risk factors of oromaxillofacial infection in patients presenting to a hospital emergency ward. *Maxillofac Plastic Reconstr Surg*. 2019; 41 (1): 49-48. doi: 10.1186/s40902-019-0238-9.
- Zawislak E, Nowak R. Odontogenic head and neck region infections requiring hospitalization: an 18-month retrospective analysis. *Biomed Res Int*. 2021; 2021: 7086763. doi: 10.1155/2021/7086763.
- Shakya N, Sharma D, Newaskar V, Agrawal D, Shrivastava S, Yadav R. Epidemiology, microbiology and antibiotic sensitivity of odontogenic space infections in central India. *J Maxillofac Oral Surg*. 2018; 17 (3): 324-331. doi: 10.1007/s12663-017-1014-y.
- Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección odontogénica en adultos en 1er y 2o. nivel de atención. México: Secretaría de Salud, ISSSTE-517-11.
- Gholami M, Mohammadi H, Amiri N, Khalife H. Key factors of odontogenic infections requiring hospitalization: a retrospective study of 102 cases. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*. 2017; 29: 395-399.
- Fu B, McGowan K, Sun H, Batstone M. Increasing use of Intensive Care Unit for odontogenic infection over one decade: incidence and predictors. *J Oral Maxillofac Surg*. 2018; 76 (11): 2340-2347. doi: 10.1016/j.joms.2018.05.021.
- Han X, An J, Zhang Y, Gong X, He Y. Risk factors for life-threatening complications of maxillofacial space infection. *J Craniofac Surg*. 2016; 27 (2): 385-390. doi: 10.1097/SCS.00000000000002416.
- Sebastian A, Antony PG, Jose M, Babu A, Sebastian J, Kunnilathu A. Institutional microbial analysis of odontogenic infections and their empirical antibiotic sensitivity. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2019; 9 (2): 133-138. doi: 10.1016/j.jobcr.2019.02.003.
- Zheng L, Yang C, Kim E, Zhang W, Cai X, Jiang B et al. The clinical features of severe multi-space infections of the head and neck in patients with diabetes mellitus compared to non-diabetic patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2012; 50 (8): 757-761. doi: 10.1016/j.bjoms.2012.01.019.
- Obregón-Guerrero G, Martínez-Ordaz JL, Moreno-Aguilera E, Ramírez-Martínez M, Peña-García JF, Pérez-Álvarez C. Absceso profundo de cuello. Factores asociados con la reoperación y mortalidad. *Cir Cir*. 2013; 81 (4): 299-306.
- Rodríguez-Frausto M, Murillo LD, Solorio S, Hernández MA, Villa R. Frecuencia de infección cervicofacial odontogénica que requiere hospitalización. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2011; 49 (2): 137-140.
- Dodson TB, Barton JA, Kaban LB. Predictors of outcome in children hospitalized with maxillofacial infections: a linear logistic model. *J Oral Maxillofac Surg*. 1991; 49 (8): 838-842. doi: 10.1016/0278-2391(91)90012-b.
- Rashid MO, Talabani RM, Baban MT, Gul SS, Salih RO, Abdulkareem BN et al. Prevalence of impacted mandibular third molars and its association with distal caries in mandibular second molars using cone beam computed tomography. *J Oral Res*. 2019; 8 (1): 66-73. doi: 10.17126/joralres.2019.009.
- Sánchez R, Mirada E, Arias J, Paño JR, Burgueño M. Severe odontogenic infections: epidemiological, microbiological and therapeutic factors. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16 (5): e670-e676. doi: 10.4317/medoral.16995.

Conflicto de intereses: los autores no tienen ni existe conflicto de intereses.

Aspectos éticos: el estudio se apegó a lineamientos y principios generales de la declaración de Helsinki y la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en Seres Humanos y la NOM-012-SSA3-2012. El artículo es original, no ha sido publicado previamente y no se ha enviado simultáneamente para su evaluación

a otra revista. El artículo no contiene material inédito copiado de otros autores y todos los datos incluidos en el artículo que proceden de trabajos previos han sido referenciados.

Financiamiento: ninguno, con recursos propios.

Correspondencia:

Dr. Gustavo Sergio Moctezuma-Bravo

E-mail: moctezumabustavos@hotmail.com

Corrección del artefacto producido en imágenes tomográficas en equipos odontológicos.

Correction of the artifact produced in tomographic images in dental equipment.

Diego Vázquez,* Beatriz Subirán,‡ Martín Pujol,‡ Alejandro Estévez,‡ Leonardo Nart,§ Pedro Hecht¶

RESUMEN

Objetivo: disminuir el efecto de artefacto que generan objetos de alta densidad mediante la utilización de filtros de distintos materiales y espesores, ubicados en lugares estratégicos del tomógrafo. **Material y métodos:** se utilizaron filtros de aluminio y de cobre ubicados en lugares estratégicos en el equipo tomográfico. Se realizaron cortes oblicuos en piezas dentarias con restauraciones metálicas y en implantes; se midió la extensión del artefacto en ancho y alto en cada adquisición tomográfica. **Resultados:** se hallaron diferencias significativas respecto a la disminución de la dispersión de acuerdo con cada filtro con respecto a la no utilización de estos elementos. **Conclusión:** la utilización de filtros logró disminuir el efecto de artefacto en estructuras de alta densidad, obteniendo una mejor calidad de imagen para el diagnóstico, permitiendo que el software pueda reconstruir una imagen real.

Palabras clave: tomografía, implante dentario, artefacto, filtro, CBCT (Cone Beam Computed Tomography).

ABSTRACT

Objective: to diminish the artifact effect generated by high density objects by using filters of different materials and thickness, located in strategic places of the tomograph. **Material and methods:** aluminum and copper filters located in strategic places in the tomographic equipment were used. Oblique cuts were made on dental pieces with metal restorations and implants; the extension of the artifact in width and height was measured in each tomographic acquisition. **Results:** significant differences were found regarding the decrease of the dispersion according to each filter with respect to the non-use of these elements. **Conclusion:** the use of filters achieves to diminish the artifact effect in structures of high density, obtaining a better image quality for the diagnosis, allowing the software to reconstruct a real image.

Keywords: tomography, dental implant, artifact, filter, CBCT (Cone Beam Computed Tomography).

INTRODUCCIÓN

Un artefacto en tomografía se define como la distorsión en zonas cercanas a estructuras de alta densidad. La imagen resultante genera un efecto artificial que altera la calidad y fidelidad del estudio, lo que puede generar un posible error en su diagnóstico. Los artefactos en tomografía pueden alterar la calidad e interpretación de las imágenes, pudiendo simular una condición patológica inexistente.¹

En tomografía computarizada se hallan múltiples causas de presuntos artefactos. Uno de los más frecuentes es el «endurecimiento del haz de rayos» que se genera por la absorción de los fotones de menor energía en los tejidos, en especial, en áreas de mayor atenuación cuando, al atravesar el haz de rayos X, las estructuras a estudiar encuentran transiciones muy marcadas de espesor y densidad. En este caso, se aprecian líneas intercaladas, oscuras y claras. Este tipo de error disminuye mediante el empleo de filtros metálicos en la salida del haz de rayos

* Profesor titular. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

‡ Profesor adjunto. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

§ Jefe de trabajos prácticos. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

¶ Profesor titular consultor. Cátedra de Biofísica y Bioestadística.

Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 21 de octubre de 2019. Aceptado: 16 de julio de 2023.

Citar como: Vázquez D, Subirán B, Pujol M, Estévez A, Nart L, Hecht P. Corrección del artefacto producido en imágenes tomográficas en equipos odontológicos. Rev ADM. 2023; 80 (4): 204-208. <https://dx.doi.org/10.35366/112309>



X o con la corrección matemática de la curva de atenuación. Para compensar este defecto el operador debería aumentar el kilovoltaje.¹⁻³

Uno de los artefactos más comunes en tomografía dental son los «cuerpos extraños» de alta densidad que se originan debido a elementos compuestos por algún metal, como prótesis dentales, implantes, restauraciones metálicas. Este tipo de artefacto se identifica en la imagen como un halo hiperdenso en forma de bandas en una o varias direcciones como si fuera un rayo de sol, como consecuencia de la variación abrupta de densidades entre la llegada normal del haz de radiación y la no llegada (debido a esta abrupta atenuación) al sensor. Para reducir la distorsión es posible realizar reconstrucciones algorítmicas con supresión metálica a partir de los programas que poseen cada tomógrafo a la inclusión de algún filtro metálico entre el paciente y el equipo.^{1,4,5}

Otro de los artefactos de importancia en tomografía es el «ruido» producido por una falla del cálculo estadístico que genera rayas y líneas en diferentes direcciones, preferentemente en la dirección de mayor atenuación. Al aumentar el ruido, los objetos con mayor peso atómico y densidad presentan una imagen con un contraste disminuido, mientras que las zonas de baja densidad no suelen

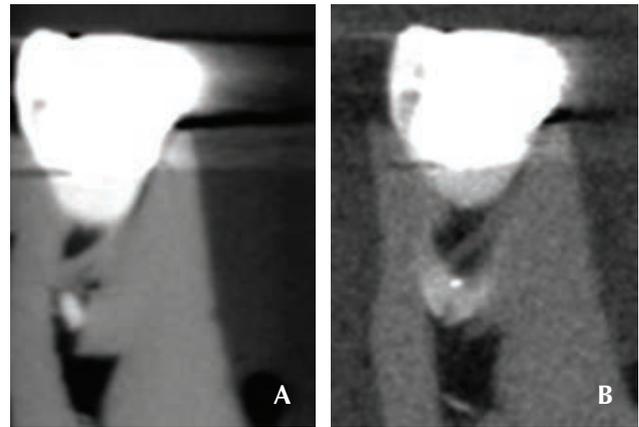


Figura 2: Se observa: A) Pieza dentaria sin filtro. B) Pieza dentaria con filtro de cobre de espesor 0.5 mm rodeando al diente.

visualizarse en las imágenes en estudio. Este artefacto disminuye aumentando el miliamperaje.^{1,5,6}

La proyección incompleta del paciente por una mal ubicación en el tomógrafo, pero que es igualmente escaneada, genera artefacto como si fueran bandas con espículas debido a que el ordenador no tiene suficientes datos para reconstruir esa región. Este defecto se corrige ubicando correctamente al paciente en el equipo tomográfico.

El «efecto *blooming*» se produce en los equipos tomográficos que tienen tecnología CCD (*charge-coupled-device*) en sus sensores y está relacionada con la carga que excede la capacidad del pozo de electrones de cada píxel, afectando a los píxeles vecinos y generando una distorsión marcada en dicho sitio. La única forma de corregir este efecto es reducir la cantidad de luz que llega al sensor.^{7,8}

Un factor que genera presuntas alteraciones en las imágenes es el aumento de la temperatura ambiente y de la humedad, así como el exceso de partículas de polvo dentro del ordenador que causan errores en el algoritmo de reconstrucción. Por eso es de importancia la colocación de un equipo de aire acondicionado y una correcta limpieza que evitarán la presencia de estas alteraciones.^{9,10}

El objetivo del presente trabajo es disminuir el efecto de artefacto que generan objetos de alta densidad mediante la utilización de filtros de distintos materiales y espesores, ubicados en lugares estratégicos del tomógrafo.

MATERIAL Y MÉTODOS

El operador introdujo en un modelo de una pieza dentaria extraída con una restauración metálica ubicada

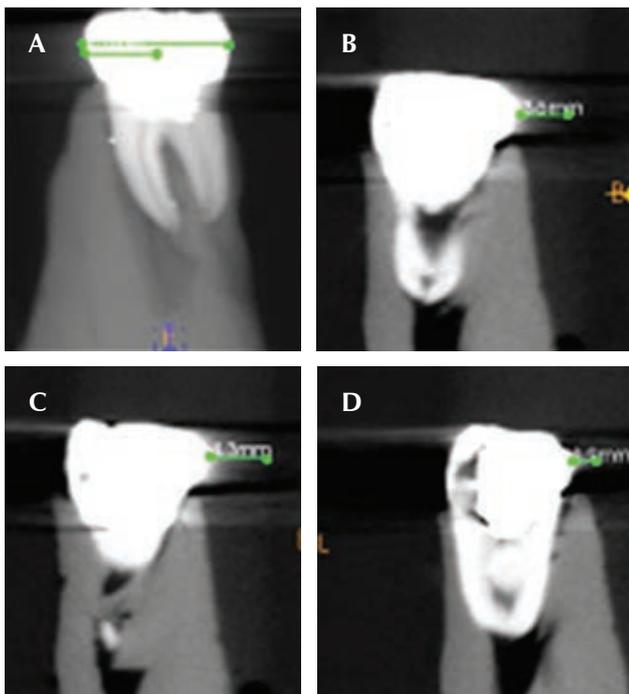


Figura 1: Medición de la extensión del artefacto. A) Corte panorámico. B-D) Cortes paraxiales.

estratégicamente sobre compuesto de modelar de bajo peso atómico por dentro de un tubo plástico con agua en su interior. Se le realizaron exposición en tomográficas en un equipo marca Kodak 9000 con valores de 66 kV, 6.3 mA, 10.8 seg de tiempo de exposición y voxel de 76 μm . Se realizó en la primera toma sin filtro y después con filtros ubicados estratégicamente a la salida del foco radiográfico, a la entrada del sensor y rodeando al diente. Se utilizaron filtros de aluminio de espesor de 1 mm; y otros dos de cobre de 0.5 mm y de 0.1 mm. Una vez

obtenido el volumen se procesó el corte axial y se obtuvo una imagen oblicua que abarca la pieza de mesial a distal (Figura 1A). Se realizaron a partir de corte oblicuo tres cortes perpendiculares. El primero exactamente en el medio de la pieza (Figura 1B); otro, a una distancia de 1.2 mm por mesial (Figura 1C) del corte medio y el último a 1.2 mm por distal del corte inicial (Figura 1D). Todos los cortes con el espesor mínimo de 76 μm . A partir de allí se realizaron las mediciones de la extensión del artefacto en ancho y alto en cada corte final (Figura 2) (Tablas 1 y 2).

Tabla 1: Mediciones realizadas según cada corte en el diente con restauración metálica en ancho y alto.

Material y espesor	Lugar de ubicación	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
		Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto
Sin filtro		4.3	3.7	3.6	3.5	1.9	1.3
Aluminio de 1 mm	Foco	3.4	3.1	2.2	1.2	0.0	0.0
	Sensor	3.6	3.5	2.9	3.2	1.6	0.5
	Diente	3.1	3.1	1.9	1.7	0.0	0.0
Cobre de 0.5 mm	Foco	2.0	1.6	1.6	0.9	0.0	0.0
	Sensor	2.0	2.6	1.7	2.5	0.0	0.0
	Diente	1.4	2.5	1.1	2.3	0.0	0.0
Cobre de 0.1 mm	Foco	2.3	3.2	2.0	2.9	0.0	0.0
	Sensor	3.2	3.3	2.2	3.1	1.5	1.1
	Diente	2.9	3.1	2.6	2.6	1.1	0.6

Tabla 2: Mediciones realizadas según cada corte en el implante dentario en ancho y alto.

Material y espesor	Lugar de ubicación	Corte 1		Corte 2		Corte 3	
		Ancho	Alto	Ancho	Alto	Ancho	Alto
Sin filtro		3.6	4.2	3.8	4.6	4.2	3.9
Aluminio de 1 mm	Foco	2.9	2.5	3.0	2.6	2.7	2.1
	Sensor	3.2	3.6	3.9	3.4	3.1	3.2
	Diente	2.7	2.5	2.7	2.5	2.4	2.0
Cobre de 0.5 mm	Foco	2.1	2.1	1.7	2.0	0.6	1.8
	Sensor	2.0	2.2	2.0	2.2	1.5	2.0
	Diente	1.4	1.6	1.1	1.9	0.9	1.6
Cobre de 0.1 mm	Foco	2.9	3.0	2.7	3.1	2.5	2.7
	Sensor	3.1	3.3	3.2	3.2	2.7	3.0
	Diente	2.5	2.4	2.4	2.4	2.0	2.0

Tabla 3: Porcentaje de disminución en total de la dispersión realizando el promedio entre el diente con amalgama e implante según los cortes medidos en alto y ancho.

	1 mm de aluminio	0.1 mm de cobre	0.5 mm de cobre
Foco	39.6	35.5	61.5
Diente	42.2	35.9	62.9
Sensor	16.2	22.7	51.4

A posteriori se realizó el mismo procedimiento y metodología con un implante dentario en lugar de la pieza dentaria ubicado sobre compuesto de modelar de bajo peso atómico por dentro de un tubo plástico con agua en su interior (Tabla 3). Se realizaron exactamente la misma toma con los mismos valores y los mismos filtros que en el primer método.

RESULTADOS

La dispersión del artefacto en promedio disminuye cuando el filtro es de aluminio con un espesor de 1 mm ubicado en el foco radiográfico en 39.6%, ubicado en el sensor en 16.2% y ubicado alrededor del diente en 42.2% (Figura 3). Cuando utilizamos el filtro de cobre con un espesor de 0.1 mm la dispersión disminuye en 35.9% en el ubicado en el foco radiográfico, 22.7% en el sensor y 35.5% el ubicado alrededor del diente y con el filtro de cobre de espesor de 0.5 mm ubicado en el foco radiográfico disminuye la dispersión en 61.5%, en el sensor en 51.4% y alrededor del diente en 62.9% (Figura 4). Aplicando un estudio ANOVA factorial sobre los datos, se hallaron diferencias significativas respecto a la disminución de la dispersión según cada filtro utilizado ($p < 0.000001$), pero no se observaron diferencias de la misma entre las mediciones del ancho y alto de la dispersión al nivel $p = 0.05$.

DISCUSIÓN

Se utilizan filtros de aluminio (peso atómico 27) por su bajo peso atómico y la posibilidad de homogenizar los haces de radiación, permitiendo disminuir el efecto nocivo de los artefactos generados en estructuras de mayor densidad para obtener imágenes con mayor

nitidez sin alterar la imagen obtenida. En el caso del cobre es un metal de alta utilidad, debido a la combinación de sus propiedades químicas, físicas, mecánicas y eléctricas con un mayor peso atómico (peso atómico 63) que el aluminio, en el que se obtiene una imagen resultante más nítida y con un alto contorno entre los elementos de distintas densidades; pero a diferencia del aluminio, se observa una disminución leve del contraste y gradación de toda la imagen hallada en la captura tomográfica. Estos elementos serían de gran utilidad con programas o software específicos que mejoran la calidad de las imágenes.

No se pudieron realizar comparaciones bibliográficas dado que no se realizó en la casuística mundial un artículo que utilice estos elementos metálicos como filtro en artefactos en tomografía odontológica.

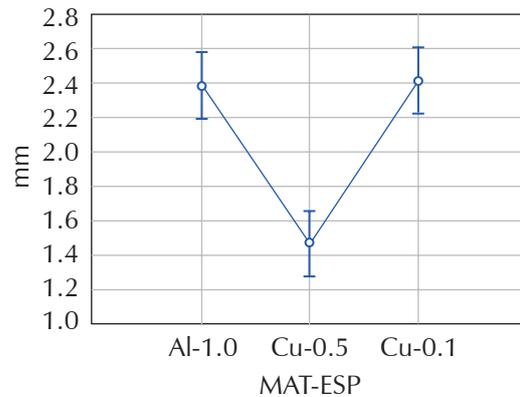


Figura 3: Diferencias en milímetros entre filtro de aluminio de 1 mm, cobre de 0.1 mm y cobre de 0.5 mm.

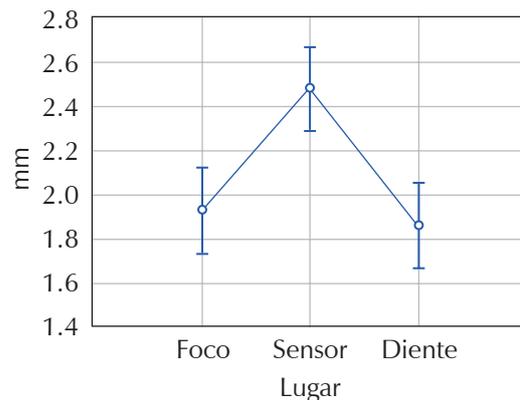


Figura 4: Diferencias en milímetros en la ubicación de los filtros en el foco, en el sensor y alrededor del diente.

CONCLUSIONES

La utilización de filtros logró disminuir el efecto de los artefactos en estructuras de alta densidad, consiguiendo una mejor calidad de imágenes para el diagnóstico y permitiendo que el software pueda reconstruir una imagen real. Sería importante incorporar nuevos elementos para poder mejorar aún más la calidad visual en elementos metálicos como los utilizados para restauraciones dentarias o protéticas.

REFERENCIAS

1. Sartori P, Rozowykniat M, Sivieroc L, Barba G, Pena A, Mayol N et al. Artefactos y artificios frecuentes en tomografía computada y resonancia magnética. *Rev Argent Radiol.* 2015; 79 (4): 192-204.
2. Stadler A, Schima W, Ba-Ssalamah A, Kettenbach J, Eisenhuber E. Artifacts in body MR imaging: their appearance and how to eliminate them. *Eur Radiol.* 2007; 17 (5): 1242-1255.
3. Al-Shakhrah I, Al-Obaidi T Common artifacts in computerized tomography: a review. *Appl Radiol.* 2003; 32: 25-32.
4. Boas FE, Fleischmann D. CT artifacts: causes and reduction techniques. *J Med Imaging.* 2012; 4 (2): 229-240.
5. Lisanti C, Carlin C, Banks KP, Wang D. Normal MRI appearance and motion-related phenomena of CSF. *AJR Am J Roentgenol.* 2007; 188 (3): 716-725.
6. Zhuo J, Gullapalli RP. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: MR artifacts, safety, and quality control. *Radiographics.* 2006; 26 (1): 275-297.
7. Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N. Actualización en radiología dental: Radiología convencional Vs digital. *Av Odontoestomatol.* 2006; 22 (2): 131-139.
8. Wenzel A, Kirkevang LL. High resolution charge-coupled device sensor vs. medium resolution photostimulable phosphor plate digital receptors for detection of root fractures *in vitro*. *Dent Traumatol.* 2005; 21 (1): 32-36.
9. Zhang X, Wang J, Xing L. Metal artifact reduction in x-ray computed tomography (CT) by constrained optimization. *Med Phys.* 2011; 38 (2): 701-711.
10. Berkhout WE, Beuger DA, Sanderink GC, van der Stelt PF. The dynamic range of digital radiographic systems: dose reduction or risk of overexposure? *Dentomaxillofac Radiol.* 2004; 33 (1): 1-5.

Correspondencia:

Diego Vázquez

E-mail: dr.diegovazquez@hotmail.com

Lesiones cervicales no cariosas: una revisión sistemática.

Non carious cervical lesions: a systematic review.

Jonathan Mariano Calvo García,* Fernanda Itzel Ríos Reyes*

RESUMEN

Introducción: las lesiones cervicales no cariosas (NCCL, por sus siglas en inglés) son un grupo de lesiones que afectan el área cervical del órgano dental causando hipersensibilidad dentinaria y defectos estéticos. **Objetivo:** analizar la literatura sobre las lesiones cervicales no cariosas, su etiología, consideraciones anatómicas, características morfológicas de la lesión y tratamientos no restaurativos. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en la base de datos PubMed, utilizando las palabras clave: *non-carious cervical lesions* OR *noncarious cervical lesions* OR *tooth wear* OR *tooth erosion* OR *dental abfraction* OR *abfraction*, recopilando un total de 78 artículos. **Resultados:** es necesario determinar la etiología antes de seleccionar las estrategias de tratamiento para las lesiones cervicales no cariosas. Conocer los distintos tipos de tejidos que componen al órgano dentario facilita la comprensión de los factores que participan en el desarrollo de las lesiones cervicales no cariosas. Esto permite que el tratamiento se enfoque más en la causa del problema que en los síntomas. Con esto podemos modificar diversos factores de manera interceptiva, los tratamientos de terapia con láser y compuestos tópicos son una estrategia mínimamente invasiva. **Conclusiones:** la mejor manera de describir a las lesiones cervicales no cariosas sería como una enfermedad multifactorial. Se debe prestar especial atención en los métodos de diagnóstico, identificando cofactores que propicien el avance de la lesión, como son la fricción y la biocorrosión. Esta revisión brinda datos que asocian a los factores oclusales como una de las principales causas de una enfermedad que afecta a más de la mitad de la población adulta.

Palabras clave: lesiones cervicales no cariosas, esmalte, abfracción, desgaste dental.

ABSTRACT

Introduction: non-carious cervical lesions (NCCL) are a group of lesions that affect the cervical area of the dental organ causing dentin hypersensitivity and cosmetic defects. **Objective:** to know, through a systematic review, the current state of non-carious cervical lesions. **Material and methods:** a search was conducted in the PubMed database, using the keywords: *non-carious cervical lesions* OR *noncarious cervical lesions* OR *tooth wear* OR *tooth erosion* OR *dental abfraction* OR *abfraction*, compiling a total of 78 articles. **Results:** determining etiology is necessary before selecting treatment strategies for non-carious cervical lesions (NCCL). Know the different types of tissues that make up the dentary organ, facilitate the understanding of the factors involved in the development of non-carious al cervical lesions. This allows treatment to focus more on the cause of the problem than on symptoms. With this we can modify various factors in an interceptive way, laser therapy treatments and topical compounds, are a minimally invasive strategy. **Conclusions:** the best way to describe non-carious al cervical lesions would be as a multifactorial disease to which special attention should be paid to both diagnostic methods, identifying cofactors that promote the progression of injury, such as friction and biocorrosion. This review provides data that associates occlusal factors as one of the main causes of a disease that affects more than half of the adult population.

Keywords: non-carious cervical lesions, enamel, abfraction, dental wear.

* Odontólogos egresados del posgrado Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L.

Recibido: 26 de noviembre de 2021. Aceptado: 16 de julio de 2023.

Citar como: Calvo GJM, Ríos RFI. Lesiones cervicales no cariosas: una revisión sistemática. Rev ADM. 2023; 80 (4): 209-213. <https://dx.doi.org/10.35366/112310>



INTRODUCCIÓN

La lesión cervical no cariosa (NCCL) afecta la estructura del diente en la unión amelocementaria. Su prevalencia mundial es de hasta 46.7% entre adultos y es más alta a medida que aumenta la edad.¹

Se define como un defecto resultante de la pérdida de la estructura del diente en la unión amelocementaria (CEJ) y que no está relacionada con bacterias.² Se han reportado diferentes factores etiológicos, entre ellos la fuerza de cepillado, los agentes erosivos y las fuerzas oclusales.³ La abfracción, según la definición de Grippo,⁴ es la pérdida patológica de sustancia dental causada por fuerzas de carga biomecánicas que dan como resultado la flexión y falla del esmalte junto con la dentina en un lugar alejado de la carga.⁵⁻⁷

El estrés resultante de las fuerzas oclusales oblicuas⁸ puede causar ruptura de los enlaces entre los cristales de hidroxiapatita y la separación del esmalte de la dentina. Las fuerzas de compresión que actúan junto con los esfuerzos de tracción también se considera que causan microfractura,⁹ fatiga, flexión y deformación de la estructura del diente.¹⁰

Justificación. Tras conseguir con éxito la permanencia por medio de restauraciones no invasivas la longevidad de los dientes en boca, nos obliga a mejorar y estandarizar cuáles son las causas y cofactores más relevantes en el desarrollo de NCCL, ya que se les ha prestado mayor atención a las modalidades de tratamiento que a la causa. Se espera que esta revisión sistemática brinde información actualizada sobre las lesiones cervicales no cariosas y su impacto sobre la estética y la función.

Metodología. Se realizó una búsqueda de literatura inglesa en PubMed utilizando las siguientes palabras clave: (*non-carious cervical lesions* OR *noncarious cervical lesions* OR *tooth wear* OR *tooth erosion* OR *dental abfraction* OR *abfraction* AND (dental occlusion)).

Se encontró un total de 101 artículos de los cuales 78 fueron seleccionados.

ETIOLOGÍA

En la actualidad, se acepta generalmente que las NCCL tienen una etiología multifactorial que comprende estrés, fricción y biocorrosión,² aunque aún no existe un consenso sobre cuál es el factor dominante, pareciera importante definir los que están incluidos en el proceso de la pérdida de sustrato dental.

*Fuerzas de carga oclusal:*¹¹ fuerzas que provocan estrés, especialmente durante la parafunción; estas ten-

siones resultantes dentro de los dientes dependen de la magnitud, dirección, frecuencia, lugar de aplicación y duración de la fuerza, además de su orientación con respecto a los ejes principales de los dientes, así como de la forma, composición y estabilidad de los dientes.¹² Teniendo en cuenta estos factores, la concentración de estrés puede actuar de manera sinérgica como cofactor con corroedores microbianos o no microbianos, así como con abrasivos, para inducir lesiones cariosas y/o no cariosas.¹³

Fricción: este mecanismo físico se refiere a la pérdida de sustrato por efecto del flujo inducido por sólidos, líquidos o gases.¹⁴ La interacción que ocurre en la boca por abrasión del cepillo de dientes/dentífrico, así como por los alimentos ingeridos o el flujo de líquido sobre los dientes tienen el potencial de provocar la pérdida de cemento.¹² Sin embargo, el flujo en la boca también es moderado y amortiguado por la saliva, que contiene proteína/glicoproteína orgánica y sales inorgánicas, por lo que los factores exógenos estarían implicados en la mayor parte de la fricción.¹⁰

*Biocorrosión:*¹⁵ se define como la acción química, bioquímica o electroquímica que provoca la degradación molecular de las propiedades esenciales en un tejido vivo. Las condiciones ácidas endógenas o exógenas en la boca producen pérdida de la capa de película de las superficies dentales expuestas.^{14,16} La acción de los ácidos y las proteasas a lo largo del tiempo produce la disolución de la glicoproteína y otros componentes que, de otra manera, ocluirían los túbulos dentinarios.¹⁷ Cualquier condición que produzca xerostomía conllevará un riesgo por biocorrosión.

Conclusión: en la actualidad, se acepta generalmente que los NCCL tienen una etiología multifactorial que comprende estrés, fricción y biocorrosión, siendo el estrés la principal, estas lesiones aumentan conforme a la edad del paciente.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS

Debido a los diversos tejidos que componen al órgano dental, se deben estudiar minuciosamente cada uno de ellos, ya que la micromorfología de la estructura dentaria influye directamente en el origen y progresión de las NCCL.

Esmalte: el esmalte cubre toda la corona anatómica del diente y protege la dentina y la pulpa contra el desgaste mecánico y la biocorrosión.¹⁸ El esmalte maduro es un tejido mayormente inorgánico y no vital, por lo que no se puede regenerar, sólo remineralizar. El esmalte varía

en espesor y densidad sobre la superficie del diente,¹⁹ es más grueso sobre las cúspides (2,500 micrones) y más delgado en fosas, fisuras y la región cervical de la corona (80 micrones).

Dentina: la dentina proporciona la arquitectura principal del diente, la micromorfología dentinaria se compone de túbulos de aproximadamente 1 a 2 μm de diámetro rodeados de dentina peritubular y dentina intertubular. La estructura tubular de la dentina proporciona vías para la penetración de líquidos, disolventes o bacterias.²⁰ El depósito de dentina peritubular conduce a un estrechamiento continuo de la luz de los túbulos, lo que se conoce como esclerosis dentinaria,²¹ los pequeños cambios en el diámetro de los túbulos dentinarios pueden modificar en gran medida la permeabilidad.²²

Periodonto: los tejidos que sostienen y cubren el diente constituyen el periodonto. Incluyen el hueso alveolar, cemento, encía y ligamento periodontal.²³ La cresta de hueso engrosada en el maxilar y la mandíbula es responsable de sostener los dientes con hueso cortical y hueso trabecular.²⁴ El cemento es una fina capa de tejido calcificado que recubre la dentina radicular que, a través del ligamento periodontal, promueve la inserción de la raíz en el hueso alveolar, conservando la posición del diente. La encía es la mucosa que rodea inmediatamente a un diente erupcionado, tiene un propósito particular: proporcionar un sello alrededor de los dientes a través del epitelio de unión y la unión epitelial.²⁵ El ligamento periodontal conecta el diente con la mandíbula y es capaz de absorber las considerables fuerzas de la masticación y recibir estímulos sensoriales.²⁶

Unión amelocementaria: en la unión amelocementaria (CEJ), se encuentran presentes tres tipos de tejidos mineralizados (esmalte, dentina y cemento) y pueden producirse tres tipos de relaciones entre el esmalte y el cemento, incluso en el mismo diente.²⁷ En el 60% de todos los dientes el cemento se superpone al esmalte en una distancia corta, otro 30% de los dientes presenta un patrón con cemento y esmalte que se encuentran en una articulación a tope, o una relación de un extremo a otro.²⁸ Finalmente, en el 10% de los dientes no hay contacto entre el esmalte y el cemento, y la dentina queda expuesta como parte externa de la superficie radicular; en esta situación, la unión amelocementaria está ausente.

Conclusión: la zona que más es afectada en las lesiones cervicales es la de la unión amelocementaria, ya que ésta tiene el espesor más delgado de esmalte en todo el diente, así como ser la zona de deflexión en fuerzas de masticación.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE LA LESIÓN

Las lesiones cervicales no cariosas tienen morfologías variadas y es importante dilucidar las características de cada tipo de lesión para identificar con mayor precisión los mecanismos etiológicos responsables.²⁹ Comprender la forma de las NCCL puede ayudar a diagnosticar y tratar estas lesiones.

Dimensión o profundidad: la profundidad de una NCCL es el resultado de la extensión de la estructura dental perdida, medida perpendicular desde una línea central de la lesión a una línea recta paralela al eje largo del diente dibujado desde el margen coronal hasta el margen gingival.³⁰ La profundidad de las NCCL indica la severidad de los mecanismos involucrados en su formación. Se han utilizado varios métodos de clasificación cuantitativos y cualitativos³¹ o un sistema de puntuación diseñado para identificar el aumento de la gravedad y la progresión de estas lesiones.³² Las mediciones de profundidad a menudo se realizan clínicamente colocando una sonda periodontal milimétrica en la base de la lesión.

Localización: las ubicaciones de las NCCL varían según los factores etiológicos, la presencia de lesiones abfractionales indica que la concentración de estrés está actuando en el sitio, creando lesiones en forma de cuña.³³ La concentración de estrés inicialmente produce microfisuras en el esmalte, que pueden propagarse y así iniciar la formación de NCCL.³⁴ Los mecanismos combinados de estrés y biocorrosión causan NCCL en la dentina cervical que en muchos casos se extienden apicalmente desde la unión amelocementaria,³⁵ las NCCL en los dientes que se encuentran debajo del margen gingival libre apical a la unión amelocementaria pueden clasificarse como subgingivales, las lesiones oclusales del margen gingival se denominan supragingivales.⁹

Composición: la micromorfología de la región cervical de los dientes es especialmente vulnerable a las lesiones físicas y químicas. Cuando el esmalte está sometido a estrés, la biocorrosión y la abrasión del cepillo de dientes/dentífrico lo vuelven más frágil,³⁶ dando lugar a microfisuras y los odontoblastos generan dentina esclerótica que ocluye los túbulos dentinarios en la fase incipiente;³⁷ el esmalte se degrada sin un ablandamiento clínicamente detectable, pero presenta microfisuras y microporosidad. Dentro de la pared gingival de la lesión, la mayoría de los túbulos se obliterarán.

Textura: los estudios han informado que se pueden encontrar diferentes texturas de superficie en NCCL y

aparecen como lisas o rugosas (rayadas).³⁸ Los efectos biocorrosivos se caracterizan por superficies lisas, con el esmalte mostrando una estructura de panal y la dentina mostrando una superficie ondulada.⁹ Las marcas de arañazos en el esmalte y la dentina son típicas de la abrasión debido a agentes como cepillos de dientes/dentífricos y alimentos duros.

Conclusión: se pueden encontrar diferentes texturas de superficie en NCCL y aparecen como lisas o rugosas las lesiones por cargas deflectivas, se muestran en forma de cuña, y las que son por factores extrínsecos se observan en forma de U.

TRATAMIENTOS NO RESTAURATIVOS

Los tratamientos preventivos pueden reducir las condiciones ambientales y sistémicas que inducen las lesiones cervicales no cariosas,^{6,17} que pueden ser causadas por biocorrosión, concentración de estrés mecánico y/o mecanismos de fricción.¹ Cualquier estrategia de manejo preventivo debe considerar lo siguiente: control de hábitos parafuncionales como bruxismo, evaluación de contactos prematuros oclusales, evitar los desensibilizadores antes del examen³⁰ reducción de la dieta ácida e identificación de la enfermedad por reflujo gastroesofágico,³⁹ evitar el cepillado de dientes con cerdas duras y el uso de dentífricos abrasivos, así como reducción de la fuerza utilizada durante el cepillado.¹² El análisis oclusal,⁴⁰ la determinación de la parafunción activa, el diagnóstico de biocorrosión endógena o exógena,⁴¹ la planificación del tratamiento y la atención posterior prolongan el tiempo de tratamiento, por lo que los pacientes y los médicos pueden optar por utilizar agentes desensibilizantes para controlar la nocicepción de la HDC (hipersensibilidad de la dentina cervical) causada principalmente por la exposición a la dentina.⁴² La terapia oclusal puede mitigar el desarrollo de NCCL, corrigiendo los esquemas oclusales y evitando cualquier contacto prematuro.⁴³ Los agentes desensibilizadores neurales previenen la repolarización de las fibras nerviosas y los agentes que ocluyen los túbulos bloquean los túbulos dentales que transmiten las respuestas nociceptivas al dolor,⁴⁴ además, tienen el potencial de dañar el tejido pulpar, por lo que se deben seguir los protocolos recomendados. Un protocolo sugerido para el tratamiento de la HDC es una combinación de la terapia con láser y el uso de agentes desensibilizantes.⁴⁵

Conclusión: se pueden implementar diversos protocolos de terapia con láser y compuestos tópicos para la obturación y obliterado de los túbulos dentinarios.

CONCLUSIONES

A pesar de que la etiología principal de las lesiones cervicales no cariosas aún no se encuentra claramente definida, la mejor forma de agruparla sería como una enfermedad multifactorial. Los factores oclusales, en su mayor parte la distribución de fuerzas y cargas no axiales, generan un efecto deflectivo sobre los tejidos duros de la unión amelocementaria, creando un defecto que es claramente visible y que genera un compromiso funcional y estético, alterando así la calidad en el funcionamiento del aparato estomatognático. Debe prestarse especial atención a los métodos de diagnóstico, identificando cofactores que propicien el avance de la lesión, como lo son la fricción y la biocorrosión para que verdaderamente se logre una acción preventiva y no principalmente terapéutica. Esta revisión brinda datos que asocian a los factores oclusales como una de las principales causas de una enfermedad que afecta a más de la mitad de la población adulta.

REFERENCIAS

1. Teixeira DNR, Thomas RZ, Soares PV, Cune MS, Gresnigt MMM, Slot DE. Prevalence of nonserious cervical lesions among adults: A systematic review. *J Dent.* 2020; 95: 103285.
2. Grippo JO, Simring M, Coleman TA. Abfraction, abrasion, biocorrosion, and the enigma of noncarious cervical lesions: a 20-year perspective. *J Esthet Restor Dent.* 2012; 24 (1): 10-23.
3. Senna P, Del Bel Cury A, Rosing C. Non-carious cervical lesions and occlusion: A systematic review of clinical studies. *J Oral Rehabil.* 2012; 39: 450-462.
4. Grippo JO. Abfractions: a new classification of hard tissue lesions of teeth. *J Esthet Dent* 1991; 3: 14-19.
5. Rees JS. The biomechanics of abfraction. *Proc Inst Mech Eng H.* 2006; 220 (1): 69-80.
6. Warreth A, Abuhijleh E, Almaghribi MA, Mahwal G, Ashawish A. Tooth surface loss: A review of literature. *Saudi Dent J.* 2020; 32 (2): 53-60.
7. Sabrah AH, Turssi CP, Lippert F, Eckert GJ, Kelly AB, Hara AT. 3D-Image analysis of the impact of toothpaste abrasivity on the progression of simulated non-carious cervical lesions. *J Dent.* 2018; 73:14-18.
8. Pereira FA, Zeola LF, de Almeida Milito G, Reis BR, Pereira RD, Soares PV. Restorative material and loading type in uence on the biomechanical behavior of wedge shaped cervical lesions. *Clin Oral Investig.* 2016; 20: 433-441.
9. Soares PV, Souza LV, Veríssimo C, Zeola LF, Pereira AG, Santos-Filho PC et al. Effect of root morphology on biomechanical behaviour of premolars associated with abfraction lesions and different loading types. *J Oral Rehabil.* 2014; 41 (2): 108-114.
10. Levitch L, Bader DA, Shugars DA, Heymann HO. Noncarious cervical lesions. *J Dent.* 2014; 22: 195-207.
11. Lehman ML, Meyer ML. Relationship of dental caries and stress: concentrations in teeth as revealed by photoelastic tests. *J Dent Res.* 1966; 45 (6): 1706-1714.
12. Du JK, Wu JH, Chen PH, Ho PS, Chen KK. Influence of cavity depth and restoration of non-carious cervical root lesions on strain

- distribution from various loading sites. BMC Oral Health. 2020; 20 (1): 98.
13. Goel VK, Khera SC, Ralston JL, Chang KH. Stresses at the dentinoenamel junction of human teeth. A finite element investigation. J Prosthet Dent. 1991; 66 (4): 451-459.
 14. Grippo JO, Simring M, Schreiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited. J Am Dent Assoc. 2004; 135: 1109-1118.
 15. Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? J Can Dent Assoc. 2003; 69 (11): 722-724.
 16. Bartlett D. Etiology and prevention of acid erosion. Compend Contin Educ Dent. 2009; 30 (9): 616-620.
 17. Terry DA. Cervical dentin hypersensitivity: etiology, diagnosis, and management. Dent Today. 2011; 30 (4): 61-62, 64, 68 passim; quiz 70.
 18. Chun K, Choi H, Lee J. Comparison of mechanical property and role between enamel and dentin in the human teeth. J Dent Biomech. 2014; 5: 1758736014520809.
 19. Cuy JL, Mann AB, Livi KJ, Teaford MF, Weihs TP. Nanoindentation mapping of the mechanical properties of human molar tooth enamel. Arch Oral Biol. 2002; 47 (4): 281-291.
 20. Kinney JH, Marshall SJ, Marshall GW. The mechanical properties of human dentin: a critical review and re-evaluation of the dental literature. Crit Rev Oral Biol Med. 2003; 14 (1): 13-29.
 21. Prati C. What is the clinical relevance of in vitro dentine permeability test? J Dent. 1992; 22: 83-88.
 22. Thaler A, Ebert J, Petschelt A, Pelka M. Influence of tooth age and root section on root dentine dye penetration. Int Endod J. 2008; 41: 1115-1122.
 23. Katchburian E, Arana-Chávez VE. Histología e embriología oral. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan-Panamericana; 2012.
 24. Kolte R, Kolte A, Mahajan A. Assessment of gingival thickness with regards to age, gender and arch location. J Indian Soc Periodontol. 2014; 18: 478-481.
 25. Bosshardt DD, Stadlinger B, Terheyden H. Cell-to-cell communication--periodontal regeneration. Clin Oral Implants Res. 2015; 26 (3): 229-239.
 26. Kaku M, Yamauchi M. Mechano-regulation of collagen biosynthesis in periodontal ligament. J Prosthodont Res. 2014; 58: 193-207.
 27. Zucchelli G, Gori G, Mele M, Stefanini M, Mazzotti C, Marzadori M et al. Non-carious cervical lesions associated with gingival recessions: a decision-making process. J Periodontol. 2011; 82 (12): 1713-1724.
 28. Mitic AD, Gasic JZ, Barac RG, Radenkovic GS, Sunaric SM, Popovic JZ et al. Ultrastructural changes in the cemento-enamel junction caused by acidic beverages: An *in vitro* study. Microsc Res Tech. 2020; 83 (2): 91-98.
 29. Hur B, Kim HC, Park JK, Versluis A. Characteristics of non-carious cervical lesions An *ex vivo* study using micro computed tomography. J Oral Rehabil. 2011; 38: 469-474.
 30. Miller N, Penaud J, Ambrosini P, Bisson-Boutelliez C, Briancon S. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions. J Clin Periodontol. 2003; 30: 828-832.
 31. Michael JA, Kaidonis JA, Townsend GC. Non-carious cervical lesions on permanent anterior teeth: A new morphological classification. Aust Dent J. 2010; 55: 134-137.
 32. López-Frías FJ, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, Llamas-Carreras JM, Segura-Egea JJ. Clinical measurement of tooth wear: Tooth wear indices. J Clin Exp Dent. 2012; 4 (1): e48-e53.
 33. Estafan A, Furnari PC, Goldstein G, Hittelman EL. *In vivo* correlation of nonserious cervical lesions and occlusal wear. J Prosthet Dent. 2005; 93: 221-226.
 34. Palamara D, Palamara JE, Tyas MJ, Pintado M, Messer HH. Effect of stress on acid dissolution of enamel. Dent Mater. 2001; 17: 109-115.
 35. Sneed WD. Noncarious cervical lesions: why on the facial? A theory. J Esthet Restor Dent. 2011; 23 (4): 197-200.
 36. Spranger H. Investigation into the genesis of angular lesions at the cervical region of teeth. Quintessence Int. 1995; 26: 149-154.
 37. Levirini L, Di Benedetto G, Raspanti M. Dental wear: a scanning electron microscope study. Biomed Res Int. 2014; 2014: 340425.
 38. Borcic J, Anic I, Urek MM, Ferreri S. The prevalence of non-carious cervical lesions in permanent dentition. J Oral Rehabil. 2004; 31 (2): 117-123.
 39. Soares PV, Santos-Filho PC, Soares CJ, Faria VL, Naves MF, Michael JA et al. Non-carious cervical lesions: influence of morphology and load type on biomechanical behaviour of maxillary incisors. Aust Dent J. 2013; 58 (3): 306-314.
 40. Kerstein RB. Disocclusion time-reduction therapy with immediate complete anterior guidance development to treat chronic myofascial pain-dysfunction syndrome. Quintessence Int. 1992; 23: 735-747.
 41. Piper, M. Temporomandibular Joint Imaging. Handbook of Research on Clinical Applications of Computerized Occlusal Analysis in Dental Medicine. 2022, Vol. 2 Chapter 9. Hershey.
 42. Badavannavar AN, Ajari S, Nayak KUS, Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. Indian J Dent Res. 2020; 31 (2): 305-311.
 43. Coleman TA, Grippo JO, Kinderknecht KE. Cervical dentin hypersensitivity. Part II: Associations with abfraction lesions. Quintessence Int. 2000; 31: 466-473.
 44. Davari AR, Ataei E, Assarzadeh H. Dentin hypersensitivity: Etiology, diagnosis and treatment; A literature review. J Dent (Shiraz). 2013; 14 (3): 136-145.
 45. Talesara K, Kulloli A, Shetty S, Kathariya R. Evaluation of potassium binoxalate gel and Nd:YAG laser in the management of dentinal hypersensitivity: a split-mouth clinical and ESEM study. Lasers Med Sci. 2014; 29 (1): 61-68.
- Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener conflicto de intereses en este artículo.
- Aspectos éticos:** los autores declaran ningún conflicto ético con este artículo.
- Financiamiento:** CONACYT 2021.
- Correspondencia:**
Fernanda Itzel Ríos Reyes
E-mail: fernandariosreyes24@gmail.com;
 ferrios136@gmail.com

Serotipos prevalentes de *Streptococcus mutans* en América Latina.

Prevalent serotypes of *Streptococcus mutans* in Latin America.

Stephany Paladines-Calle,* Bryan Villavicencio-Corral,‡ Michelle Motoche-Carrión,§ Jessica Sarmiento-Ordóñez¶

RESUMEN

La microbiota oral está conformada por diversas especies bacterianas que en condiciones normales desempeñan una función protectora del huésped; sin embargo, cuando existe un desequilibrio en el ecosistema, estos microorganismos son capaces de producir diversas manifestaciones como lo es el caso de la caries dental, enfermedad infecciosa producida principalmente por *Streptococcus mutans*, patógeno capaz de desmineralizar los tejidos duros del diente mediante la fermentación de hidratos de carbono obtenidos de la dieta. Se ha identificado en la pared celular de este microorganismo ocho serotipos que intervienen en la adhesión, agregación y coagregación bacteriana. En los seres humanos *S. mutans* presenta los serotipos c, e y f, siendo el serotipo c el más prevalente a nivel mundial, el cual se conoce que está asociado a pacientes sanos, a diferencia del e y f que son capaces de invadir las células endoteliales de las arterias coronarias. No obstante, en los últimos años se ha logrado identificar el serotipo k que de igual manera presenta alta capacidad de invadir el endotelio humano, actuando en la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares. El objetivo de la presente revisión bibliográfica es lograr cuantificar los serotipos prevalentes de *S. mutans* en América Latina.

Palabras clave: *Streptococcus mutans*, serotipos, caries dental, América Latina.

ABSTRACT

The oral microbiota is made up of various bacterial species that under normal conditions perform a protective function of the host, however, when there is an imbalance in the ecosystem, these microorganisms are capable of producing various manifestations such as caries, an infectious disease, produced mainly by *Streptococcus mutans*, a pathogen capable of demineralizing the hard tissues of the tooth through the fermentation of carbohydrates obtained from the diet. Eight serotypes involved in bacterial adhesion, aggregation and coaggregation have been identified in the cell wall of this microorganism. In humans, *S. mutans* presents serotypes c, e, and f, serotype c being the most prevalent worldwide, which is known to be associated with healthy patients, unlike e and f, which are capable of invading the endothelial cells of the coronary arteries. However, in recent years it has been possible to identify serotype k, which also has a high capacity to invade the human endothelium, acting in the pathogenesis of cardiovascular diseases. The objective of this literature review is to quantify the prevalent serotypes of *S. mutans* in Latin America.

Keywords: *Streptococcus mutans*, serotypes, dental caries, Latin America.

INTRODUCCIÓN

En la cavidad oral, de la misma forma que en otros lugares del cuerpo humano, se encuentra una

microbiota específica que depende de las condiciones del huésped. Las especies bacterianas que habitan en la cavidad oral cumplen una función protectora, lo cual mantiene el equilibrio y evita la colonización extrínseca

* Odontóloga general, práctica privada. Cuenca, Ecuador. ORCID: 0000-0001-6968-6678.

‡ Odontólogo general. Ministerio de Salud Pública. ORCID: 0000-0001-8361-4064.

§ Egresada de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. ORCID: 0000-0003-0918-8858.

¶ Magíster en Microbiología Médica. Docente de la Carrera de Odontología. Grupo de investigación: Innovación y Desarrollo Farmacéutico en Odontología. Jefatura de Investigación e Innovación, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. ORCID: 0000-0003-4159-9286.

Recibido: 14 de octubre de 2021. Aceptado: 16 de julio de 2023.

Citar como: Paladines-Calle S, Villavicencio-Corral B, Motoche-Carrión M, Sarmiento-Ordóñez J. Serotipos prevalentes de *Streptococcus mutans* en América Latina. Rev ADM. 2023; 80 (4): 214-219. <https://dx.doi.org/10.35366/112311>



de bacterias que podrían comprometer la salud local y sistémica de un ser humano.^{1,2}

Se sabe que las bacterias en la cavidad oral tienden a organizarse en *biofilms* bacterianos, los cuales conservan su estructura al formarse sobre las superficies duras, como es el caso del *biofilm* de la placa dentobacteriana. Existen más de 700 especies conocidas en la cavidad oral que son capaces de desarrollar interacciones químicas y físicas con el medioambiente. La mayoría de ellas prefieren nichos específicos como hábitats; sin embargo, algunas de estas bacterias desalojan un lugar para habitar otro, conservando una relación mutua.¹⁻³

Generalmente, los cambios en la microbiota oral normal se originan al romperse los factores que ayudan a mantener el equilibrio entre la diversidad de esta microbiota y los factores defensivos del huésped; como consecuencia de ello, se podrían producir diversas manifestaciones orales. Se ha asociado que la disfunción en el equilibrio de los comensales propios de la cavidad oral se debe a alteraciones en los factores exógenos como puede ser la exposición a un tratamiento antibiótico o la ingesta incrementada de hidratos de carbono fermentables en la dieta o también por fuentes endógenas, como la alteración de las defensas del huésped por tratamientos farmacológicos.^{1,2}

Una de las principales patologías originadas por el desequilibrio en el ecosistema oral es la caries; en la microbiota considerada anteriormente normal, se produce un desequilibrio por la proliferación de un microorganismo patógeno que fermenta los hidratos de carbono obtenidos en la dieta y con esto provoca la destrucción de los tejidos duros del diente.^{3,4}

Los principales microorganismos asociados a la aparición de la caries son *Streptococcus mutans* y *S. sobrinus*; además, se han aislado especies de *Lactobacillus* y *Actinomyces* en pacientes con caries activas.³ Sin embargo *S. mutans* es el principal patógeno asociado a la caries.⁵

S. mutans es un coco grampositivo, anaerobio facultativo, que fue aislado e identificado por primera vez en el año 1924 por Clarke, a partir de lesiones cariosas en humanos. Lo denominó *S. mutans* por las diversas formas en las que se le puede observar, por ejemplo, en un medio ácido se presenta como un cocobacilo y en un medio alcalino como un coco.³

Es necesario la presencia de tejido duro no descamativo para la colonización de *S. mutans*, por lo que se conoce que la colonización de esta bacteria grampositiva se produce posterior a la erupción de los órganos dentales. Varios autores han establecido que la ventana de infectividad de *S. mutans* ocurre entre los 19 y 31 meses de edad.⁶⁻⁸

La principal fuente de transmisión es la saliva materna conocida como la transmisión vertical, mecanismo en el que influyen varios factores como lo es la cantidad de inóculos, el tiempo de duración, la frecuencia de exposición y la dosis infecciosa mínima. Se ha mencionado que mientras más temprano sea la colonización mayor será el riesgo de desarrollar caries a corto plazo. Además, *S. mutans* puede ser transmitido por la saliva de otros miembros de la familia, así como por otras personas cercanas al entorno del niño denominándose este mecanismo como transmisión horizontal.^{6,7}

Una vez que *S. mutans* ha colonizado la superficie dental, al entrar en contacto con los hidratos de carbono fermentables de la dieta, es capaz de metabolizar estas azúcares produciendo cantidades variables de ácido láctico, propiónico, acético y fórmico. Estos ácidos circulan a través del *biofilm* de la placa dentobacteriana hacia las porosidades del tejido adamantino provocando la desmineralización de este tejido, producto de la disociación y liberación de hidrogeniones que disuelven el mineral del esmalte, generando iones de calcio y fósforo que se difunden fuera del esmalte.^{6,9}

La fermentación de los hidratos de carbono está estrechamente relacionada con la capacidad que presenta *S. mutans* de producir tres tipos de glucosiltransferasas (GTFs), las que actúan en la síntesis de polímeros de glucano a partir de la sacarosa. Se sabe que el gen GtfC es absorbido por la película salival en la superficie de los dientes, GtfB promueve la agrupación de células y mejora la cohesión entre la película salival y GtfD se encarga de la formación de polisacáridos solubles (dextrano), fácilmente metabolizable y actúa como cebador para GtfB. De la misma forma, *S. mutans* cuenta con el complejo enzimático fructosiltransferasas que le confiere la capacidad de sintetizar fructanos a partir de la sacarosa; los fructanos actúan como compuestos extracelulares de almacenamiento de carbohidratos, actuado como reservorio de energía.^{6,10}

Asimismo, la colonización de *S. mutans* en el medio oral se ve facilitada por la producción de mutacinas, las cuales son sustancias peptídicas con actividad antimicrobiana de amplio espectro, capaces de eliminar otras especies bacterianas presentes en el *biofilm* dental, lo que le otorga a *S. mutans* ventaja sobre su colonización.^{11,12}

Por lo tanto, el *biofilm* dental se convierte en cariogénico debido a la presencia de sacarosa en el medio oral; a partir de ello, las glucosiltransferasas sintetizan glucanos solubles e insolubles que contribuyen a la formación de la matriz extracelular de polisacáridos. Además de ello, *S. mutans* se une a la superficie del esmalte por medio de

los glucanos, proteínas y del ADN extracelular que forma nanofibras que conectan célula a célula y célula a sustrato, lo que vuelve a *S. mutans* un patógeno dominante en el *biofilm* dental (Figura 1).¹⁰

La continua ingesta de hidratos de carbono como la sacarosa dentro de la dieta interviene directamente en el establecimiento y en las propiedades cariogénicas de *S. mutans*, se ha analizado que la ingesta frecuente de azúcar (más de tres veces al día) y el consumo de biberón son factores dietéticos que aumentan considerablemente el riesgo de colonización precoz de esta bacteria.^{13,14}

Un factor dietético ampliamente estudiado ha sido la lactancia materna, en el cual existe gran controversia; algunos autores sugieren que la lactancia materna, especialmente la demanda de ésta por las noches, provoca la colonización temprana de *S. mutans*. Por el contrario, otros autores señalan que no existe asociación alguna entre la leche materna y los niveles de *S. mutans*. La leche materna presenta varios beneficios en la salud y el desarrollo psicosocial de los lactantes; es por ello que, para evitar efectos adversos relacionados con la caries y aprovechar las ventajas de la lactancia, se sugiere el empleo de técnicas de higiene bucal adecuadas.^{15,16}

En relación al uso de biberón, son varios los estudios que muestran la asociación directa con la colonización

temprana de *S. mutans*, especialmente cuando los biberones contienen componentes cariogénicos, demostrando que los niños que consumen bebidas azucaradas en biberones presentan cuatro veces más la probabilidad de colonización de *S. mutans* en comparación a los niños que consumen leche sin biberón. Sumado a esto el uso del biberón a la hora de dormir aumenta totalmente el riesgo de colonización.¹¹

La higiene bucal desempeña un papel fundamental en la adquisición inicial de *S. mutans*, se ha observado que una mala higiene oral, malas técnicas de cepillado, una incorrecta o nula colaboración por parte de los padres en el cepillado de los dientes de sus hijos o un inicio tardío del cepillado dental son factores que contribuyen a la colonización de *S. mutans*, lo que conlleva un acumulo de *biofilm* dental. Estudios señalan bajos niveles de *S. mutans* en pacientes que presentan una correcta higiene dental. Asimismo, la morfología típica de los órganos dentales en varias ocasiones provoca fuentes de retención de alimentos, lo que sumado a un déficit en la higiene oral potencia la colonización bacteriana.^{11,17}

De acuerdo con la composición química de los polisacáridos presentes en la pared celular, se ha logrado identificar ocho serotipos que intervienen en la adhesión, agregación y coagregación bacteriana. En los seres huma-

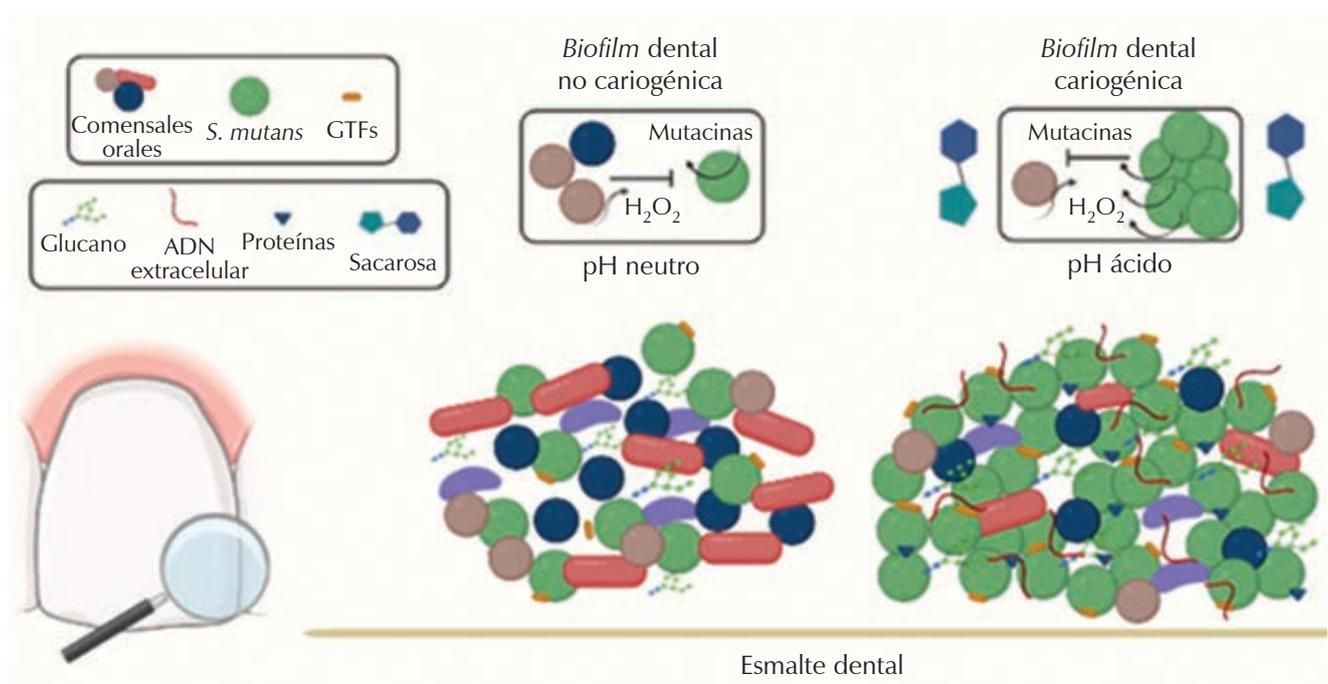


Figura 1: Conversión del *biofilm* dental a causa de la patogenicidad de *S. mutans*.

Tabla 1: Descripción de los estudios realizados en América Latina.

Autores y año de publicación	País	Tamaño de la muestra	Edad	Serotipos
Linossier CA y cols. ²⁶ (2003)	Chile	650	2 a 6 años	Del total de participantes 80% presentó los serotipos c de <i>S. mutans</i> (c, e, f) y 4% los serotipos d de <i>S. sobrinus</i> (d, g, h)
Linossier AG y cols. ²⁰ (2008)	Chile	60 participantes sanos, 60 con retraso mental y 59 con síndrome de Down	5 a 19 años	De los participantes del grupo sanos, 91.66% presentó los serotipos c, e, f y 8.33% presentó los serotipos d, g y h. En los participantes con síndrome de Down, 76% presentó los serotipos c, e y f, 7% los serotipos d, g y h y 17% ningún serotipo. Y en los participantes con retraso mental, 86.67% presentó los serotipos c, e y f, 3.33% los serotipos d, g y h y 10% ningún serotipo
Espinosa-Cristóbal LF y cols. ²⁷ (2012)	México	83	3 a 6 años	50.6% de los participantes presentaron el serotipo c, 28.9% serotipo e, 3.6% el serotipo f y 16.9% serotipo k
Portelinha Braga M y cols. ²¹ (2013)	Brasil	28	18 a 34 meses	Del total de la muestra, 93% de los participantes presentaron caries dental, de los cuales 88% presentaron serotipo c y 12% el serotipo c y f
Arévalo-Ruano ML y cols. ²⁵ (2014)	Colombia	47	6 a 7 años	Del total de la muestra, 57.4% de los participantes presentaron caries dental, 8.5% serotipo c, 2.1% serotipo f, 2.1% serotipo k y 2.1% serotipo c y k
Carletto-Körber FP y cols. ⁴ (2015)	Argentina	94	6 a 8 años	53% de los pacientes presentaron el serotipo c, 32% serotipo e, 9% serotipo f y 6% serotipo k
Delgado Ávila JR y cols. ²⁸ (2018)	Perú	59	8 a 15 años	Del total de la muestra, 37% de participantes presentaron el serotipo c
Rincón-Rodríguez RJ y cols. ²² (2019)	Colombia	28	8 a 10 años	54.5% de los pacientes presentaron el serotipo c, 7.8% serotipo e, 12.1% serotipo f y 25.5% serotipo k
Lima AR y cols. ²⁹ (2020)	Brasil	Grupo 1: 10 participantes con presencia de necrosis pulpar y periodontitis apical Grupo 2: 10 participantes con antecedentes de tratamiento de conducto con periodontitis apical secundaria	–	En 70% de los participantes del grupo 1 y del grupo 2 se aisló <i>S. mutans</i> . De los cuales, 86% de los participantes del grupo 1 presentaron el serotipo c y 14% el serotipo k. En relación al grupo 2, 100% de ellos presentó el serotipo c

nos se ha identificado para *S. mutans* los serotipos c, e y f; y para *S. sobrinus* los serotipos d y g.¹⁸⁻²⁰

Mediante el empleo de técnicas bioquímicas se demostró que el polisacárido específico de *S. mutans* consiste en un polímero de ramnosa-glucosa, el cual contiene una columna vertebral de ramnosa y cadenas

laterales de glucosa.²¹ Entre las características principales de los serotipos de *S. mutans* se destacan la alta diversidad, homogeneidad y estabilidad.¹⁸

En edades tempranas existe menor diversidad de serotipos, aprobando el postulado que asegura que *S. mutans* a lo largo del tiempo puede ganar o perder serotipos.^{19,20}

Se debe tener en cuenta que las bacterias sufren estrés al cambiar de ambiente o al entrar en contacto con otros microorganismos, generando alteraciones en el ADN bacteriano, lo que puede llevar al cambio en la diversidad de los polisacáridos presentes en la pared celular.²²

El serotipo c es considerado el más prevalente a nivel mundial, estudios realizados en el continente asiático muestran que la prevalencia del serotipo c se oscila entre 70 y 85% de las muestras analizadas, seguido del serotipo e y f, respectivamente.^{18,23,24} En lo que se refiere al continente americano, no existen grandes registros que cuantifiquen la prevalencia de estos serotipos; sin embargo, en los estudios realizados la prevalencia del serotipo c varía entre 50 y 80% (Tabla 1).

Se ha detectado el serotipo c con mayor frecuencia en pacientes sanos, mientras que los serotipos no c se aíslan generalmente en pacientes con enfermedades cardíacas o que se han sometido previamente a algún tratamiento quirúrgico. Se conoce que la naturaleza de los procedimientos quirúrgicos dentales puede conllevar una propagación de *S. mutans* al torrente sanguíneo, ocasionando una bacteriemia transitoria.^{4,5,18} Los serotipos f y e, una vez instaurados en el torrente sanguíneo, tienen la capacidad de invadir las células endoteliales de las arterias coronarias, debido a la capacidad de unión a la fibronectina, laminina y colágeno tipo I presentes en el corazón.⁴

En los últimos años se ha detectado un nuevo serotipo, el serotipo k, el cual se caracteriza por una drástica reducción de la cantidad de cadenas laterales de glucosa, debido a la inhibición de la producción de glucosa por falta de actividad de las glucosiltransferasas presentando, además, defectos en las proteínas superficiales como en el antígeno proteico y las proteínas de unión a glucanos.^{4,9} Esta variación en los antígenos proteicos le confiere un bajo nivel de cariogenicidad, sobreviviendo más tiempo en sangre debido a su baja antigenicidad. Adicionalmente, el serotipo k presenta una alta capacidad para invadir el endotelio humano, actuando en la patogénesis de las enfermedades cardiovasculares, considerándose un factor de riesgo para el desarrollo de endocarditis infecciosa o incluso accidentes cerebrovasculares hemorrágicos.^{9,25}

REFERENCIAS

- Kim GY, Lee CH. Antimicrobial susceptibility and pathogenic genes of *Staphylococcus aureus* isolated from the oral cavity of patients with periodontitis. *J Periodontal Implant Sci.* 2015; 45 (6): 223-228.
- Marsh P, Martin M, Lewis M, Williams D. *Microbiología oral.* 5a ed. Caracas, Venezuela: Amolca; 2011.
- Gamboa F. Identificación y caracterización microbiológica, fenotípica y genotípica del *Streptococcus mutans*: experiencias de investigación. *Univ Odontol.* 2014; 33 (71): 65-73.
- Carletto-Korber FP, González-Iltig RE, Jimenez MG, Cornejo LS. Serotype diversity of *Streptococcus mutans* and caries activity in children in Argentina. *Eur J Paediatr Dent.* 2015; 16 (3): 177-180.
- Martínez-Robles AM, Loyola-Rodríguez JP, Zavala-Alonso NV, Martínez-Martínez RE, Ruiz F, Lara-Castro RH et al. Antimicrobial properties of biofunctionalized silver nanoparticles on clinical isolates of *Streptococcus mutans* and its serotypes. *Nanomaterials (Basel).* 2016; 6 (7): 136.
- Chamorro-Jiménez A, Ospina-Cataño A, Arango-Rincón J, Martínez-Delgado C. Acción de la inmunoglobulina A secretora en el proceso de adherencia del *Streptococcus mutans* al diente humano. *CES Odontol.* 2013; 26 (2): 76-106.
- Assiry AA. Transmission and colonization of *Streptococcus mutans* in children. *Rev Med Microbiol.* 2018; 29 (3): 116-119.
- Rojas S, Echeverría S. Caries temprana de infancia: ¿Enfermedad infecciosa? *Rev Med Clin Las Condes.* 2014; 25 (3): 581-587.
- Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. *Streptococcus mutans* y caries dental. *CES Odontol.* 2013; 26 (1): 44-56.
- Lemos JA, Palmer SR, Zeng L, Wen ZT, Kajfasz JK, Freires IA et al. The biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiol Spectr.* 2019; 7 (1): 10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018.
- Lapirattanakul J, Nakano K. Mother-to-child transmission of mutans streptococci. *Future Microbiol.* 2014; 9 (6): 807-823.
- Bojanich MA, Orlietti MD. Virulence factors of *Streptococcus mutans* related to dental caries. *Rijeka: IntechOpen.* 2020. pp. 1-16.
- González Sanz AM, González Nieto BA, González Nieto E. Salud dental: relación entre la caries dental y el consumo de alimentos. *Nutr Hosp.* 2013; 28 (Suppl 4): 64-71.
- Vargas Y, Valdez N, Jara G. Hábitos alimenticios relacionados con caries y gingivitis en niños de 6 -12 años en instituciones educativas de oropesa; cusco 2014. *El Antoniano.* 2016; 131 (1): 69-74.
- Abal-Perleche DM, Barces-Cáceres AD, Chávarri-Vargas LJ, Donoso-Delgado LC, Espichán-Cárdenas MC. Lactancia materna y riesgo de caries. *Rev Cient Odontol.* 2017; 5 (2): 752-759.
- Maldonado Ramírez MA, González Hernández A, Huitzil Muñoz EE, Isassi Hernández H, Reyes Flores R. Lactancia materna y caries de la infancia temprana. *Rev Odontopediatr Latinoam.* 2016; 6 (2): 90-98.
- Núñez DP, García L. Bioquímica de la caries dental. *Rev Haban Cienc Méd.* 2010; 9 (2): 156-166.
- Carletto-Korber FPM, Vera NS, Cornejo LS, González-Iltig RE. Caries and genetic variability of *Streptococcus mutans*. *J Oral Res.* 2020; S3 (1): 39-48.
- Rojas S, Echeverría S. Caries temprana de infancia: ¿Enfermedad infecciosa? *Rev Med Clin Condes.* 2014; 25 (3): 581-587.
- Linossier AG, Valenzuela C, Toledo H. Differences of the oral colonization by *Streptococcus* of the mutans group in children and adolescents with Down syndrome, mental retardation and normal controls. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2008; 13 (9): E536-E539.
- Portelinha M, Piovesan A, Valarini N, Mara S, Bombarda de Andrade F, Poli-Frederico R. Genotypic diversity and virulence factors of *Streptococcus mutans* in caries-free and caries-active individual. *Braz Arch Biol Technol.* 2013; 56 (2): 241-248.
- Rincón-Rodríguez RJ, Parada-Sanchez MT, Bedoya-Correa CM, Arboleda-Toro D. Genetic diversity of *Streptococcus mutans* serotype c isolated from white spot and cavitated caries lesions from schoolchildren. *Arch Oral Biol.* 2019; 100: 33-41.
- Subramaniam P, Suresh R. *Streptococcus mutans* strains in mother-child pairs of children with early childhood caries. *J Clin Pediatr Dent.* 2019; 43 (4): 252-256.

24. Nakano K, Nemoto H, Nomura R, Homma H, Yoshioka H, Shudo Y et al. Serotype distribution of *Streptococcus mutans* a pathogen of dental caries in cardiovascular specimens from Japanese patients. *J Med Microbiol.* 2007; 56 (Pt 4): 551-556.
25. Arévalo-Ruano ML, Canacuan-Melo MY, Echeverry-Chica J, Salazar-González CL, Martínez-Delgado CM, Martínez-Pabón MC et al. Identificación molecular y genotipificación de *Streptococcus mutans* de muestras de saliva de niños de Medellín, Colombia. *CES Odontol.* 2014; 27 (2): 47-60.
26. Linossier CA, Vargas DA, Zillmann GG, Arriagada RM, Rojas AR, Villegas RR. *Streptococci mutans*: Método semi-cuantitativo para establecer el rango de riesgo de infección bucal en niños preescolares chilenos. *Rev Méd Chile.* 2003; 131 (4): 412-418.
27. Espinosa-Cristóbal LF, Martínez-Castañón GA, Martínez-Martínez RE, Loyola-Rodríguez JP, Patiño-Marín N, Reyes-Macías JF et al. Antimicrobial sensibility of *Streptococcus mutans* serotypes to silver nanoparticles. *Mater Sci Eng C.* 2012; 32 (4): 896-901.
28. Delgadillo Ávila JR, Campodónico Reátegui CH, Gómez Meza DN, Chacón Uscamaita PR. Presencia de *Streptococcus mutans* genotipo C en niños y adolescentes peruanos con caries. *Odovtos.* 2018; 20 (3): 105-113.
29. Lima AR, Ganguly T, Walker AR, Acosta N, Francisco PA, Pileggi R et al. Phenotypic and genotypic characterization of *Streptococcus mutans* strains isolated from endodontic infections. *J Endod.* 2020; 46 (12): 1876-1883.

Conflicto de intereses: no se tiene ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos: la presente revisión bibliográfica no cuenta con ningún tipo de conflicto bioético.

Financiamiento: ninguno.

Correspondencia:
Jessica Sarmiento-Ordóñez
E-mail: jsarmiento@ucacue.edu.ec.

Uso de microvibración e inhibidores de la catepsina K en tratamientos de regeneración ósea dental.

Use of micro-vibration and cathepsin K inhibitors in dental bone regeneration treatments.

Yomira Salgado Martínez,* Rosina Eugenia Villanueva Arriaga,‡
Nelly Molina Frechero,§ Magali González Rodríguez,* Salvador García López¶

RESUMEN

Introducción: el hueso está en remodelación constante para mantener la estructura del esqueleto, tener un ciclo de resorción por los osteoclastos y formación de hueso nuevo a cargo de los osteoblastos; el hueso también es susceptible a enfermedades sistémicas, traumas, edad y trastornos genéticos que afectarán el remodelado óseo, produciendo una pérdida masiva de masa ósea regulado por hormonas, citocinas, enzimas, etcétera. El objetivo es realizar una revisión sistemática de artículos que muestren cambio o alteración al utilizar tratamientos con microvibraciones y farmacológicos sobre la catepsina K en el hueso alveolar. **Material y métodos:** para realizar una comparación entre la efectividad del tratamiento a base de microvibraciones y con inhibidores de la catepsina K, se realizó una revisión sistemática en nueve bases de datos (Wiley Online Library, PubMed, Google Academic, Scopus, ScienceDirect, SciELO, Medline, EBSCO y Springer Link). La población de estudio fueron ratas y ratones. **Resultados:** en este estudio se incluyeron 20 artículos cuya investigación se realizó en estudios clínicos. En los resultados podemos observar cómo todos los tratamientos de alguna forma mejoran el proceso de remodelado óseo. Es difícil comparar cuál de los tratamientos dentro de cada grupo es mejor que otro, debido a que los resultados expresados son cualitativos. **Conclusión:** acorde a los resultados expresados se opta por realizar un tratamiento con microvibraciones debido a que el uso de inhibidores de la catepsina K aún no se encuentra completamente desarrollado y no se comprenden sus consecuencias debido a su manera sistémica de actuar.

Palabras clave: hueso, osteoclasto, vibración, inhibidor, catepsina K.

ABSTRACT

Introduction: the bone is in constant remodeling to maintain the skeletal structure, having a cycle of resorption by osteoclasts and formation of new bone by osteoblasts, the bone is also susceptible to systemic diseases, trauma, age and genetic disorders that affect bone remodeling, producing a massive loss of bone mass regulated by hormones, cytokines, enzymes, etcetera. The objective is to perform a systematic review of articles that show a change or alteration when using micro-vibration and pharmacological treatments on cathepsin K in the alveolar bone. **Material and methods:** in order to make a comparison between the effectiveness of micro-vibration and cathepsin K inhibitor treatments, a systemic review was carried out in nine databases (Wiley Online Library, PubMed, Google Academic, Scopus, ScienceDirect, SciELO, Medline, EBSCO and Springer Link). The study population was rats and mice. **Results:** this study included 20 articles whose research was carried out in clinical studies. In the results we can see how all the treatments in some way improve the bone remodeling process, it is difficult to compare which treatment within each group is better than the other, because the results expressed are qualitative. **Conclusion:** according to the results expressed, it is decided that it is better to perform a treatment with micro vibrations because the use of cathepsin K inhibitors are not yet fully developed and their consequences are not understood due to their systemic way of acting.

Keywords: bone, osteoclast, vibration, inhibitor, cathepsin K.

* Estudiante de Maestría en Ciencias Odontológicas.

‡ Docente de Maestría en Ciencias Odontológicas.

§ Coordinadora de la Maestría en Ciencias Odontológicas.

¶ Maestría en Ciencias Odontológicas. Profesor honorario del Departamento de Ortodoncia, Hospital General «Dr. Manuel Gea González», UNAM.

Universidad Autónoma Metropolitana. Ciudad de México.

Recibido: 13 de diciembre de 2022. Aceptado: 28 de abril de 2023.

Citar como: Salgado MY, Villanueva ARE, Molina FN, González RM, García LS. Uso de microvibración e inhibidores de la catepsina K en tratamientos de regeneración ósea dental. Rev ADM. 2023; 80 (4): 220-227. <https://dx.doi.org/10.35366/112312>



INTRODUCCIÓN

En el sistema estomatognático encontramos el hueso alveolar, que forma parte del periodonto, es decir, el conjunto de estructuras que rodean y dan soporte al diente, conformado por la encía, el ligamento periodontal, el cemento y el hueso alveolar¹ con las apófisis alveolares, denominadas también procesos y bordes alveolares, que forman parte de los huesos maxilares superior e inferior.^{2,3}

El hueso se remodela en distintas fases para mantener la estructura del esqueleto, tener un ciclo de resorción y formación de hueso, como respuesta a señales nutricionales, mecánicas⁴ y hormonales para mantener la firmeza del hueso y prevenir su daño (Figura 1).¹

El término de tratamientos con microvibraciones óseas fue introducido a la odontología con el objeto de acelerar el movimiento dentario y terminar en menor tiempo el tratamiento ortodóncico.⁵

En el proceso de remodelado óseo participan células, proteínas, citocinas y enzimas. En los últimos años se le ha prestado atención a la catepsina K, una enzima secretada por el osteoclasto; su función principal es la resorción para la remodelación de la matriz orgánica, cuya función se centra en la destrucción de las proteínas de la matriz

ósea, como los colágenos tipo I y II.⁶ El proceso de osteoclastogénesis se aprecia en la Figura 2.

La estimulación por microvibración de la catepsina ha sido poco estudiada, pero se sabe que un aumento de la catepsina K puede acelerar el proceso de osteoclastogénesis y, por el contrario, se ha descubierto que una inhibición o disminución de la catepsina K aumenta la dimensión mineral ósea (DMO), pero trae consecuencias adversas en los sistemas respiratorio, cardiovascular y neurológicos en experimentos realizados en ratas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática siguiendo los criterios PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) de 2020;⁷ el protocolo de búsqueda se centró en la pregunta de investigación realizada acorde a la metodología PICO (Patient, problem or Population, Intervention, Comparison, Outcomes).⁸

Para la formulación de la pregunta se usa la metodología PICO para formular las preguntas y facilitar la búsqueda bibliográfica para identificar los recursos apropiados y buscar la evidencia más relevante para la práctica o EBP (evidence-based practice) (Tabla 1).

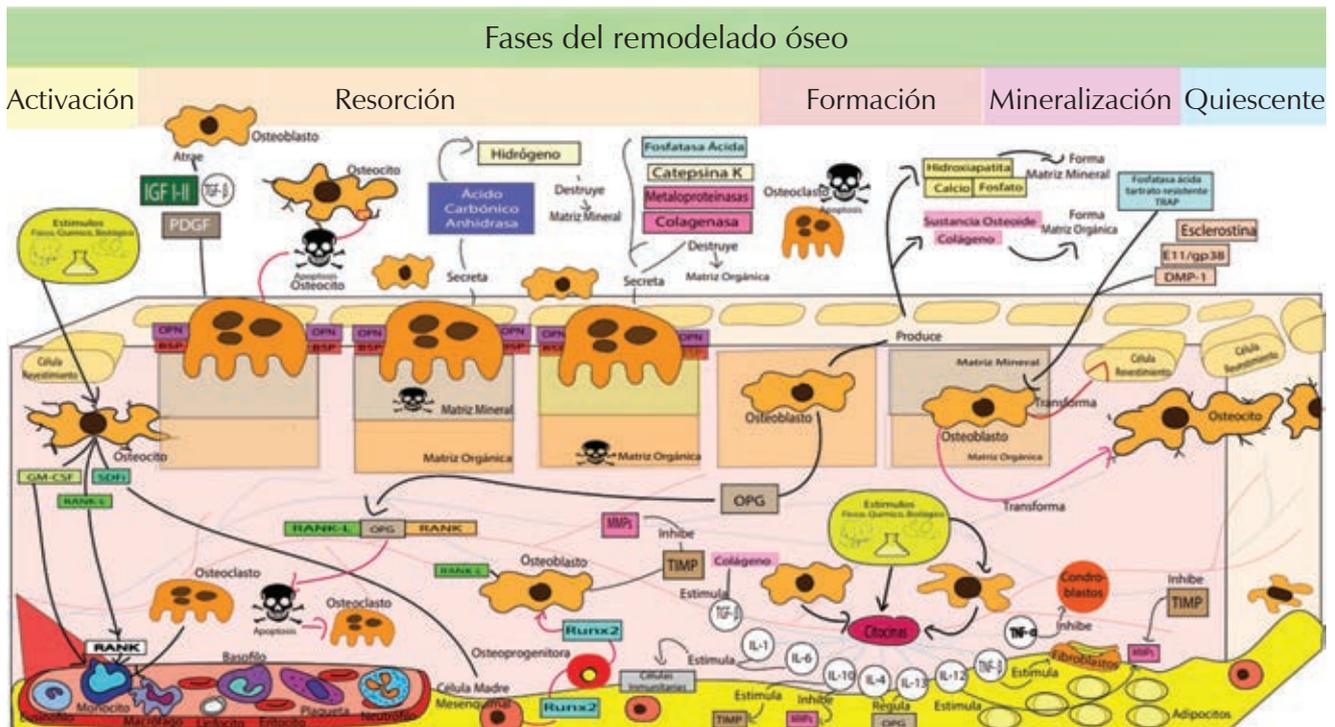


Figura 1: Proceso de remodelado óseo (YSM).

Diferenciación osteoclástica

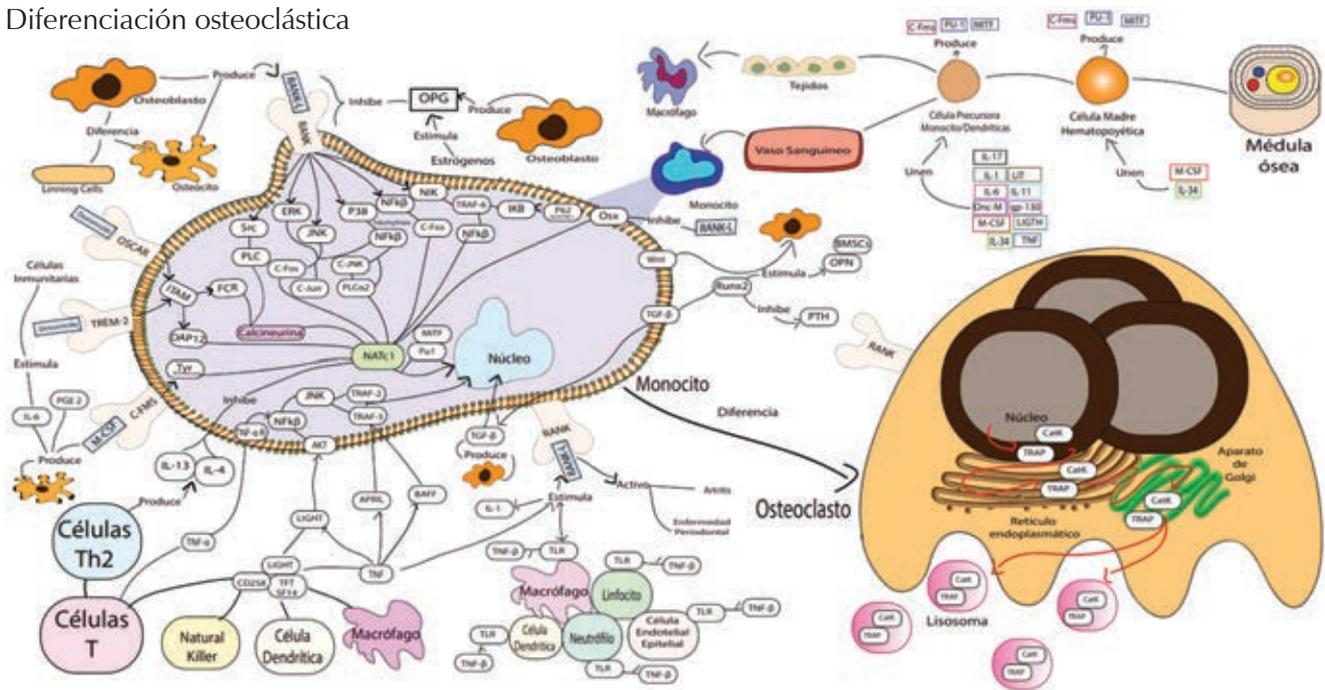


Figura 2: Osteoclastogénesis (YSM).

Tabla 1: Identificación de los cuatro componentes PICO problema o paciente (P), intervención a analizar (I), comparación (C) y resultados (O de *outcomes*).

Problema	Intervención	Control/comparación	Outcomes/resultado de interés	Pregunta de investigación
Expresión de la catepsina K, degradando la matriz orgánica del hueso alveolar	Tratamiento con microvibraciones e inhibidores de la catepsina K	Comparación entre ambos tratamientos de regeneración ósea	Conocer la asociación entre el tratamiento con microvibración e inhibidores de la catepsina K	¿Cómo actúa el tratamiento de microvibraciones e inhibidores de la catepsina K en el hueso alveolar?

Para la búsqueda se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

1. Estudios de 2011-2022.
2. Estudios en los que se haya realizado algún tratamiento con estimulación vibratoria y farmacológica y éste presentara un efecto en la catepsina K.
3. Estudios incluidos deben estar en idioma inglés o español.
4. Investigaciones realizadas en ratas o ratones.

En cuanto a los criterios de exclusión se tomaron en cuenta todos los artículos que no estudiaran el hueso o la catepsina K, estudios realizados en humanos u otra especie de animal.

No se requirió la aprobación de la junta de revisión institucional para este estudio, ya que no se utilizaron pacientes.

La búsqueda se realizó en nueve bases de datos (Wiley Online Library, PubMed, Google Academic, Scopus, ScienceDirect, SciELO, Medline, EBSCO y Springer Link); la estrategia de búsqueda se muestra en la [Figura 3](#).

Un autor independiente extrajo los datos en formularios predefinidos, realizado en Excel 2016, donde se recolectaron los datos de autor principal, tipo de estudio realizado, revista y año de publicación, base de datos donde fue encontrado el artículo y país de publicación.

La evaluación de la calidad metodológica de los artículos se realizó con la escala de Jadad,⁹ también conocida como sistema de puntuación de la calidad de Oxford. Fue descrita en 1996 por Alex Jadad. Consiste en una puntuación del 0 al 5, donde 0 es muy deficiente y 5 muy riguroso.⁹ Para la puntuación de esta escala se tomarán los valores superiores a 3 como de calidad alta, con puntuación de 3 como moderados y menores a tres de calidad baja.

Para la evaluación del sesgo de los artículos se utilizaron los criterios de Cochrane,¹⁰ para la realización de las gráficas se usó la herramienta ROBVIS (Risk-Of-Bias VISualization) para la visualización del riesgo de sesgo.¹¹

Al buscar resultados cualitativos, sólo se realizó un análisis de frecuencias y promedios, los análisis se realizaron utilizando el *software* estadístico IBM SPSS Statistics 26 con intervalos de confianza (IC) de 95%.

RESULTADOS

Búsqueda de estudios y características de los estudios. La búsqueda bibliográfica acorde a los criterios PRISMA, 2020,⁷ arrojó 165 artículos, de los cuales seis cumplieron los criterios de selección acordados para el análisis final.

Se encontraron 165 artículos iniciales, en la primera revisión se encontraron 34 artículos duplicados. Se procedió a leer el título y *abstract* para verificar el acceso a todos los artículos y que éstos se encontraran completos. Al leer el *abstract* eliminamos 125 artículos, ya que eran realizados en otras especies animales o no eran referentes a la catepsina K, entre otras razones explicadas en la *Figura 4*, correspondiente a la metodología PRISMA, en la presente revisión encontramos seis artículos.

Resultados de la evaluación de la calidad metodológica y riesgo a sesgo de los artículos. Al realizar la evaluación de los artículos con la escala de Jadad,⁹ los artículos se encuentran en una evaluación de media a alta acorde a la suma de puntos que expresaron, promedio de 4.25 en la escala de Jadad.

Hay mayor sesgo en los resultados expresados por los autores, debido a la ausencia de datos o unidades de medida, el sesgo es bajo en el proceso de selección. Lo anterior se puede observar en la *Tabla 2* correspondiente ROB2.

Características de la población de estudio. Los estudios se dividieron en 50% con microvibraciones y 50% de estudios realizados con inhibidores de la catepsina K.

Se realizaron subcategorías para poder conseguir una correcta evaluación, dividiendo los estudios en *in vitro* e *in vivo*.

En cuanto a la especie animal, la más utilizada fue Wistar, representando 75%.

Respecto a la edad de las especies utilizadas, se observó que los estudios *in vitro* trabajaron con especies neonatales, mientras que para estudios *in vivo* los autores trabajaron con especies mayores a las seis semanas de edad.

Resultados esperados (*outcomes*). Para comenzar el análisis de resultados de la revisión sistemática, agrupamos los artículos de acuerdo con el tratamiento que utilizaron y la descripción que dan los autores.

Una vez conociendo la metodología utilizada por los autores, se procedió a buscar qué pasaba con la DMO, la catepsina K y los osteoclastos, también dividiendo los artículos en tratamiento con microvibraciones y con inhibidores de la catepsina K.

En la *Tabla 3* se muestra qué pasó con la DMO, la catepsina K y los osteoclastos en los tratamientos con microvibraciones. Cabe destacar que en los estudios *in vitro* los autores no realizaron medición de la DMO, ya que, como hemos estudiado antes, se requiere una imagen radiográfica para realizar esta medición.

En la *Tabla 4* se muestran los resultados obtenidos por los autores que realizaron tratamiento con inhibidores de la catepsina K. Cabe destacar que todos lograron disminuir la catepsina K, por lo que los únicos resultados relevantes son qué sucedió con los osteoclastos y la dimensión mineral ósea, misma que no muestra resultados en los estudios *in vitro*.

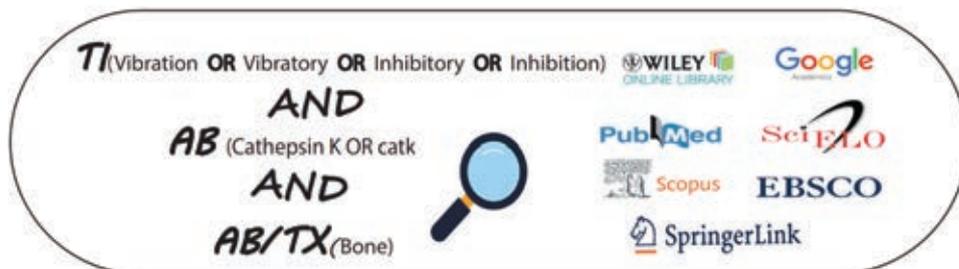


Figura 3:

Estrategia de búsqueda (YSM).

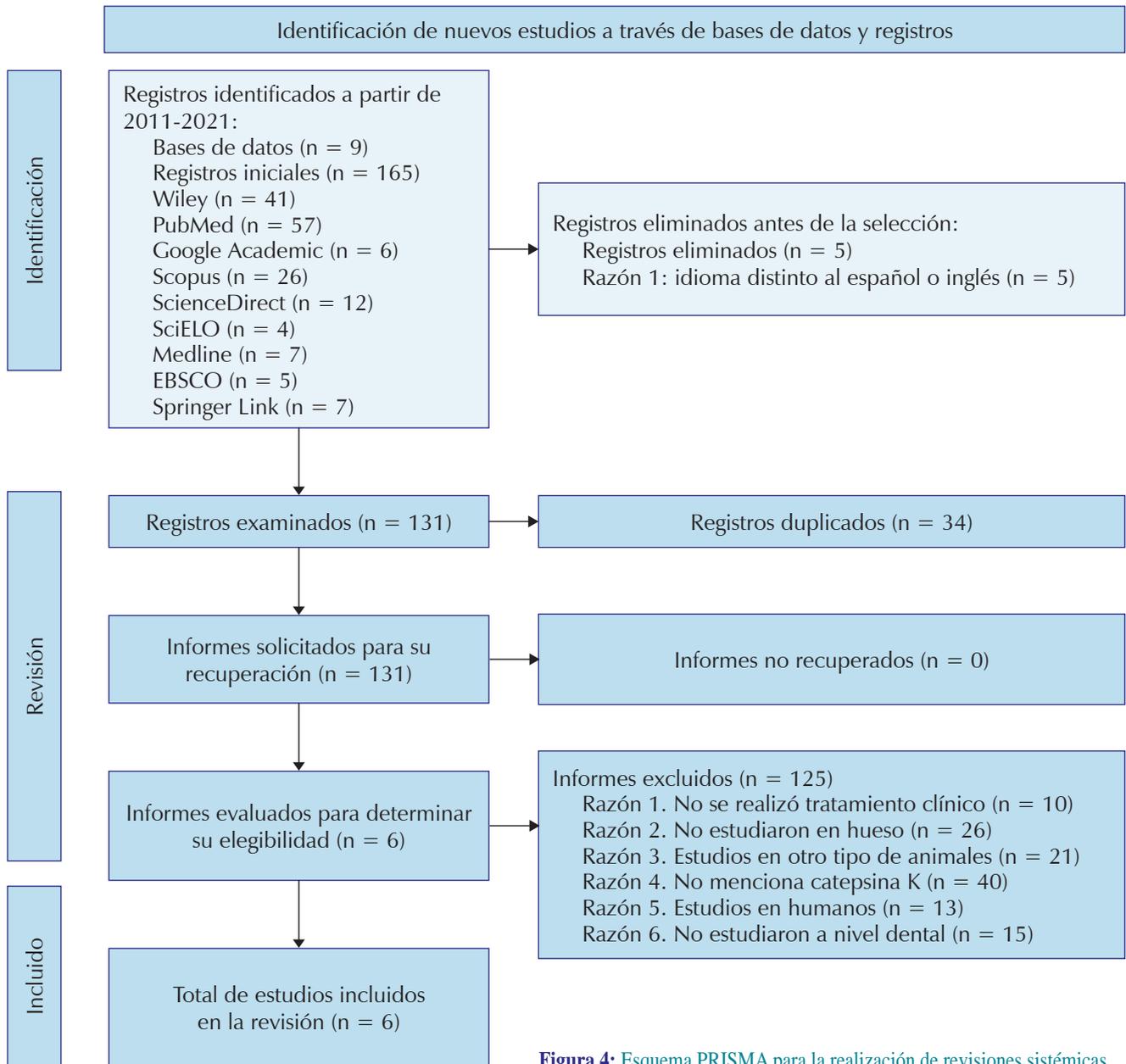


Figura 4: Esquema PRISMA para la realización de revisiones sistemáticas.

DISCUSIÓN

En la presente revisión sistemática se realiza una comparación entre el tratamiento a base de estimulaciones mecánicas que de algún modo producen microvibraciones en el tejido óseo, contra el tratamiento de inhibición de catepsina K, una enzima encargada de la destrucción de la matriz orgánica.

Suzuki N,¹² utilizando NC-2300, un inhibidor de la catepsina K, en un modelo experimental de periodontitis apical en ratas, mostró que el tamaño de la lesión periapical en el grupo NC-2300 fue significativamente más pequeño en comparación con el grupo de control evaluado por análisis de micro-CT. Lo anterior debido a que NC-2300 baja la síntesis de óxido nítrico de macrófagos estimulados con lipopolisacáridos, lo que sugiere

que la catepsina K puede estar involucrada en la síntesis de mediadores proinflamatorios de macrófagos activados.

Yoshioka Y¹³ utilizó odanacatib como inhibidor selectivo de la catepsina K en ratas hembra con ovariectomía, Yoshioka muestra resultados en los que se disminuyó la actividad de los osteoclastos, pero la dimensión mineral ósea no aumentó; en su investigación, el grupo tratado con odanacatib mostró una reducción significativa en la

cristalinidad y un aumento en el carbonato de tipo B, la cristalinidad disminuye si aumenta el carbonato de tipo B. El tratamiento con odanacatib creó un entorno inadecuado para la formación de apatita.

Araújo AA¹⁴ obtuvo una disminución de la actividad de los osteoclastos, aumento de la DMO e inhibición de la catepsina K; utilizando azilsartán a tres dosis distintas de 1, 5 y 10 g, obteniendo mejores resultados al utilizar

Tabla 2: Semáforo de riesgo de sesgo.

Estudio	Riesgo de sesgo					Overall
	D1	D2	D3	D4	D5	
García-López S y cols., 2020	+	+	+	+	+	+
Higashi Y y cols., 2020	+	+	+	+	-	+
Yoshioka Y y cols., 2017	+	+	-	+	X	-
Suzuki N y cols., 2015	+	+	+	+	X	-
Araújo AA y cols., 2014	+	+	+	+	+	+
Yamaguchi M y cols., 2010	+	+	+	+	+	+

D1: sesgo en el proceso de selección.
D2: sesgo debido a desviaciones en la intervención.
D3: sesgo debido a datos de resultado faltantes.
D4: sesgo en la medición del resultado.
D5: sesgo en la selección de resultados informados.

Juicio
X Alto
- No claro
+ Bajo

Tabla 3: Resultados del tratamiento con microvibraciones en la dimensión mineral ósea, número de osteoclastos y niveles de la catepsina K.

Autor	Tratamiento	Especifique tratamiento	Tipo de estudio	DMO	Osteoclastos	Catepsina K
Yamaguchi M et al. (2010)	Microvibración	Láser de diodo	<i>In vivo</i>	=	+	+
García-López S et al. (2020)	Microvibración	Vibración de alta frecuencia de baja magnitud (LMHFV, por sus siglas en inglés)	<i>In vitro</i>	-	=	+
Higashi Y et al. (2020)	Microvibración	Ultrasonido pulsado de baja intensidad (LIPUS, por sus siglas en inglés)	<i>In vitro</i>	-	+	+

El signo - muestra una disminución de la actividad o número, el signo + un aumento de la actividad o número y, finalmente, el signo = representa que no hubo cambios.
DMO = dimensión mineral ósea.

Tabla 4: Resultados del tratamiento con inhibidores de la cathepsina K, sobre la actividad de los osteoclastos y la dimensión mineral ósea.

Autor	Inhibidor utilizado	Actividad de los osteoclastos	DMO	Catepsina K
Suzuki N et al. (2015)	NC-2300	-	-	+
Yoshioka Y et al. (2017)	Odanacatib	-	=	-
Araújo AA et al. (2014)	Azilsartán 1 g	-	+	-
	Azilsartán 5 g	-	+*	-
	Azilsartán 10 g	-	+	-

El signo - muestra una disminución de la actividad o número, el signo + un aumento de la actividad o número y, finalmente, el signo = representa que no hubo cambios. El * indica que, en las comparaciones del autor, ese tratamiento tuvo mayor resultado.

dosis de 5 g, mejorando más la dimensión mineral ósea en este estudio; la mieloperoxidasa e IL-1B se redujeron igual que la cathepsina K. El incremento de la actividad de la mieloperoxidasa se ha reportado en enfermedades infecciosas e inflamatorias.

Yamaguchi M¹⁵ mediante láser de diodo aumentó los niveles de cathepsina K y osteoclastos, facilitando el movimiento dental, pero provocando una resorción ósea acelerada. La irradiación con láser estimula las expresiones de RANK/RANKL (de 1.3 a 1.5 veces) y M-CSF/c-Fms (de 1.2 a 1.7 veces) en comparación con la de los no irradiados. La irradiación láser de baja energía facilita la velocidad del movimiento dental y debido a un aumento de MMP-9, cathepsina K y de la integrina, esto debido al aumento de la diferenciación osteoclástica. Se sugiere que al obtener una resorción ósea aumentada por efecto de homeostasis habrá una mayor actividad osteoblástica.

García-López S¹⁶ y colegas realizaron un estudio sobre vibración de alta frecuencia y baja magnitud o LMHFV (Low Magnitude High Frequency Vibration). El autor manifiesta que los niveles de osteoclastos se mantienen igual, pero la cathepsina K se eleva. García-López sugiere que la microvibración mejora la calidad del tejido óseo. El autor mostró que la LMHFV puede incrementar la regulación de IL-4 e IL-13, encargadas de la homeostasis ósea de los osteoclastos; al aumentar estas interleucinas también aumentó la expresión de osteoprotegerina (OPG) en los osteoblastos, decodificador natural de RANKL. La OPG es la encargada de la apoptosis de los osteoclastos. Aunque la cathepsina K se incrementó en los osteoclastos estimulados por la microvibración, el número de osteoclastos fue menor en el grupo experimental que en el grupo de control, la cathepsina K, además de cumplir su función degradando la matriz orgánica activa TRAP, que incrementa su actividad en la degradación del colágeno de la matriz orgánica.

Higashi Y¹⁷ realizó microvibraciones a través de ultrasonido, obteniendo una vibración de manera vertical y oscilante; en sus resultados, a diferencia de los distintos autores, muestra un aumento de osteoclastos y de cathepsina K, sugiriendo que, debido a lo anterior, se da una remodelación ósea acelerada. El tratamiento con ultrasonido inhibe la cascada de proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK [*mitogen-activated protein kinase*, por sus siglas en inglés]) por su vía extracelular ERK. Posteriormente se activará NFATC1 (*nuclear factor of activated T-cells cytoplasmic*), un factor de transcripción importante en la diferenciación de osteoblastos y la osteoclastogénesis.¹⁸

CONCLUSIONES

Las microvibraciones son una estrategia no farmacológica segura, que ha demostrado favorecer la regeneración ósea, aumentando la DMO.

En cuanto al tratamiento con microvibraciones, que es menos invasivo, ha mostrado resultados positivos en tratamientos de ortodoncia.

Al momento, estos tratamientos requieren más estudios para poder implementarse en humanos y en todas las áreas de la odontología. La investigación y desarrollo de estos fármacos será de gran apoyo en las ciencias odontológicas.

Estudios preliminares con fármacos inhibidores de cathepsina K, en modelos preclínicos, han mostrado resultados prometedores.

REFERENCIAS

1. Novak D, Teitelbaum S. The osteoclast: friend or foe? *Ann Rev Pathol.* 2008; 3 (1): 457-484. doi: 10.1146/annurev.pathmechdis.3.121806.151431.

Tercer molar heterotópico, etiología y manejo quirúrgico.

Heterotopic third molar, etiology and surgical management.

Ulises Dávila Cordero,* César Alejandro del Ángel Juárez,‡
Jade Viridiana San Román Hernández,§ Evaristo Hernández Quiroz¶

RESUMEN

Los terceros molares heterotópicos son dientes que se encuentran incluidos en los maxilares y la mandíbula distantes a su sitio de erupción habitual. Su etiología no está bien definida y existen diversas teorías. Estos dientes pueden aparecer en diferentes zonas de las estructuras óseas, teniendo predilección por la mandíbula. Suelen aparecer entre la segunda y la séptima década de la vida, la mayoría de los casos son hallazgos imagenológicos en la consulta odontológica. El tercer molar mandibular es el diente que presenta heterotopía con mayor frecuencia, siendo su localización habitual en rama mandibular y en la región subcondílea. El quiste dentígero es la patología asociada más común. Presentamos un caso de tercer molar heterotópico en rama mandibular derecha de larga evolución, relacionado a un quiste dentígero, el cual se manejó bajo anestesia regional. Se describe la etiología, técnica quirúrgica y consideraciones especiales relacionados con los dientes heterotópicos.

Palabras clave: heterotópico, ectópico, tercer molar, quiste dentígero, dientes incluidos.

ABSTRACT

Heterotopic third molars are teeth that are embedded in the maxilla and mandible, remote from their usual eruption site. Its etiology is not well defined and there are various theories at the moment. These teeth can appear in different areas of the bone's structures, having a predilection for the jaw. They usually appear between the second and seventh decade of life, and in most cases are imaging findings. The mandibular third molar is the tooth with the most frequent heterotopia, being its usual location in the mandibular branch and in the subcondylar region. The dentigerous cyst is the most common associated pathology. We present a case of a long evolution heterotopic third molar in the right mandibular branch, related to a dentigerous cyst which was managed under local anesthesia. The etiology, surgical technique and special considerations related to heterotopic teeth are described.

Keywords: heterotopic, ectopic, third molar, dentigerous cyst, included teeth.

INTRODUCCIÓN

El término de diente heterotópico describe la inclusión de un órgano dental en una posición anómala alejado de su localización habitual.¹

Los dientes heterotópicos se pueden encontrar en distintas regiones de los maxilares y mandíbula, teniendo

predilección por mandíbula. En los maxilares, la zona con mayor prevalencia es en el área colindante al seno maxilar; mientras que, en la mandíbula, se distribuye en regiones variadas: rama ascendente, borde basal mandibular, región subsigmoidea, subcondílea y condilar.²⁻⁴

Están descritas tres causas principales: desplazamiento por fuerzas hidráulicas de quistes y tumores, alteraciones

* Especialista en Cirugía Oral y Maxilofacial. Catedrático de la asignatura Cirugía Bucal, Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan. México.

‡ Cirujano Dentista de práctica general. Práctica privada. Poza Rica, Veracruz.

§ Especialista en Odontopediatría. Práctica privada. Poza Rica, Veracruz.

¶ Maestro en Prostodoncia. Director de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan. México.

Recibido: 14 de diciembre de 2021. Aceptado: 30 de junio de 2023.

Citar como: Dávila CU, del Ángel JCA, San Román HJV, Hernández QE. Tercer molar heterotópico, etiología y manejo quirúrgico. Rev ADM. 2023; 80 (4): 228-231. <https://dx.doi.org/10.35366/112313>



del desarrollo derivados de la interacción del epitelio dental con el subyacente, teniendo un énfasis en la etapa posterior a la formación de la corona cuando comienza el proceso eruptivo.⁵⁻⁷ Alteraciones sindrómicas como el síndrome de Gardner y la displasia cleidocraneal.⁸

El quiste dentígero es la patología que se encuentra relacionada a los dientes heterotópicos con mayor frecuencia.^{3,9} Dentro de sus características encontramos: crecimiento lento, expansión de corticales óseas, perforación de corticales, desplazamiento de dientes vecinos, lesión a raíces dentales adyacentes y a estructuras anatómicas como seno maxilar, fosas nasales y cavidad orbitaria, sin presentar sintomatología en su inicio.⁹

Histológicamente, el recubrimiento delgado del quiste dentígero está formado por epitelio plano estratificado de espesor variable, no está queratinizado, en ocasiones

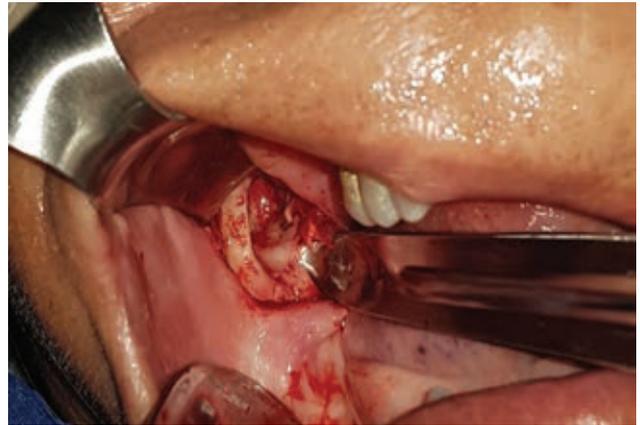


Figura 3: Lecho quirúrgico.

puede tener células mucinosas y epitelio de tipo respiratorio. El grosor de la pared de tejido conectivo fibroso es variable y puede mostrar inflamación.^{9,10}

La tomografía de haz cónico es una herramienta efectiva para determinar ubicación exacta, delimitar el tamaño de lesiones como quistes o tumores y su posible compromiso con estructuras anatómicas involucradas.¹¹⁻¹³

PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente femenino de 68 años de edad, acudió a consulta a la clínica de cirugía maxilofacial de la Universidad Veracruzana región Poza Rica-Tuxpan, referido por su odontólogo tratante debido a dolor y salida de material líquido en región retromolar derecha; multitratada con antibióticos y antiinflamatorios no esteroideos (AINE) sin respuesta favorable. No presentó antecedentes relevantes en su historia clínica para su padecimiento actual. Clínicamente, a la exploración física extraoral, se observó aumento de volumen en hemicara derecha, el cual condicionó una asimetría facial; intraoralmente edentulismo parcial maxilar y mandibular, lesión en borde anterior de rama mandibular derecha de 1 cm de diámetro aproximado, coloración rojo intenso, bordes bien delimitados, fluctuante con salida de material viscoso amarillo claro (Figura 1). En la ortopantomografía se observó tercer molar heterotópico situado en región subsigmoidea derecha, con lesión lítica pericoronaria agregada.

En la tomografía de haz cónico valoramos tercer molar inferior derecho heterotópico en la región subsigmoidea, presencia de imagen hipodensa, unilocular, irregular, de bordes bien definidos, con lisis ósea, perforación de la



Figura 1: Imagen clínica intraoral.

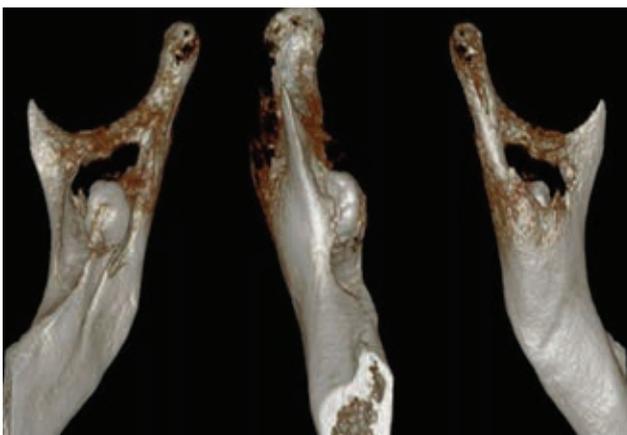


Figura 2: Tomografía de haz cónico con reconstrucción 3D.

cortical interna y externa, la cual circunscribe la corona del tercer molar (Figura 2). Diagnóstico: tercer molar inferior derecho heterotópico con quiste de etiología a determinar, secundariamente infectado.

El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia regional mandibular, infiltrando lidocaína al 2% con epinefrina al 1:100,000. Posterior incisión circunvestibular mandibular, disección mucoperióstica, separación de colgajo con separador de Minnesota y de rama tipo Obwegeser #2, con el objetivo de proteger el paquete vasculonervioso y evitar desplazamientos no deseados, exposición de la cara interna de la rama mandibular, osteotomía periférica conservadora y selectiva, exposición de la corona en su totalidad, luxación, extracción del diente junto con el tejido blando adherido pericoronar, curetaje cuidadoso de la cavidad residual (Figuras 3 y 4), cierre



Figura 4: Pieza quirúrgica.



Figura 5: Control radiográfico a tres meses.



Figura 6: Control postoperatorio a seis meses.

de la herida con ácido poliglicólico 3/0 monofilamento con súrgete continuo anclado. La paciente cursó postoperatorio estable sin complicaciones ni eventualidades. El informe histopatológico reportó: hallazgos compatibles con quiste dentífero y proceso inflamatorio sobreagregado. La ortopantomografía de control reveló: estructuras óseas periféricas a la lesión conservadas, lecho quirúrgico íntegro con datos de regeneración ósea en éste (Figura 5). El control clínico indicó: tejidos blandos involucrados en correcto proceso de cicatrización (Figura 6).

DISCUSIÓN

La inclusión ectópica describe a un órgano dentario que está incluido en las estructuras óseas, en una posición anómala cerca de su lugar habitual de erupción y la heterotópica la inclusión de un diente en una posición anómala alejado de su localización habitual.¹ Consideramos importante puntualizar las diferencias de estos términos, pues se llegan a emplear de forma indistinta sin especificar sus características propias.

Caillet y colaboradores, en su metaanálisis donde evaluaron un total de 66 artículos y 75 casos clínicos publicados entre los años 1935 y 2019, demostraron que los terceros molares mandibulares heterotópicos estaban asociados a un quiste dentífero en 56.2% de los casos. Se localizaron preferentemente en la región subcondílea en 27.5%. Se reportó predilección por el sexo femenino en una proporción de 2:1. La edad en la que se diagnosticaron fue amplia, entre los 25 y los 74 años. El signo principal fue el aumento de volumen en 77.3% y el síntoma que más se presentó fue el dolor en 69.3% de los pacientes.¹⁴ Coincidimos con esta revisión, ya que

en nuestra experiencia los dientes heterotópicos que hemos manejado se encuentran en la rama mandibular y asociados a un quiste dentífero.

De las opciones de abordaje quirúrgico se describieron dos: intraoral y extraoral. El abordaje extraoral se utilizó en dientes heterotópicos en región del cóndilo y cuando se presentó una fístula cutánea independientemente de la localización. En los terceros molares heterotópicos ubicados en región de rama mandibular y región subsigmoidea se optó por el abordaje intraoral como fue en nuestro caso.¹⁴

CONCLUSIONES

Los terceros molares heterotópicos se encuentran relacionados principalmente a quistes y tumores, comprometiendo estructuras adyacentes; cuando esto ocurre, el tratamiento de elección es quirúrgico, si se encuentran asintomáticos y radiográficamente no hay presencia de lesiones agregadas, se pueden tratar mediante vigilancia imagenológica, con controles periódicos.

El estándar de oro para su diagnóstico es la ortopantomografía y la tomografía de haz cónico se reserva para situaciones donde se requiera mayor detalle. La forma de abordarlos dependerá de la habilidad del cirujano y de la situación clínica particular.

REFERENCIAS

1. Gay C. Tratado de cirugía bucal: Vol. Tomo 1. Madrid: Ediciones Ergón, S.A.; 2004. pp. 341-354.
2. Buyukkurt M, Omezli M, Miloglu O. Dentigerous cyst associated with an ectopic tooth in the maxillary sinus: a report of 3 cases and review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109 (1): 67-71.
3. Wang C, Kok S, Hou L, Yang P, Lee J, Cheng S et al. Ectopic mandibular third molar in the ramus region: report of a case and literature review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105 (2): 155-161.

4. Iglesias F, Infante P, Torres E, Prats V, Garcia A. Ectopic third molar in the mandibular condyle: A review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012; 17 (6): e1013-e1017.
5. Bello SA, Oketade IO, Osunde OD. Ectopic 3rd molar tooth in the maxillary antrum. *Case Rep Dent.* 2014; 2014: 620741.
6. Srinivasa Prasad T, Sujatha G, Niazi TM, Rajesh P. Dentigerous cyst associated with an ectopic third molar in the maxillary sinus: a rare entity. *Indian J Dent Res.* 2007; 18 (3): 141-143.
7. Thesleff I, Nieminen P. Tooth morphogenesis and cell differentiation. *Curr Opin Cell Biol.* 1996; 8 (6): 844-850.
8. Sanchis J, Murillo J, Díaz J, Sanchis J. Tercer molar mandibular ectópico en región subcondilar: caso clínico y revisión de la literatura. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac.* 2016; 38 (3): 176-180.
9. Neville B, Damm D, Allen C, Bouquot J. *Oral & maxillofacial pathology.* Philadelphia: WB Saunders Company; 2002. pp. 58-60.
10. DeLong L, Burkhart N. *Patología oral y general en odontología.* 2a edición. Barcelona: Wolters Kluwer; 2013. pp. 1117-1118.
11. Shivashankara C, Manjunatha BS, Tanveer A. Ectopic mandibular third molar in subcondylar region: report of a rare case. *Oral Maxillofac Surg.* 2012; 16 (1): 153-155.
12. Dávila CU, Varela LJAF, Hernández QE, Hernández EM. Quiste dentífero maxilar: etiología, manejo quirúrgico y consideraciones especiales. Presentación de caso clínico. *Rev ADM.* 2018; 75 (2): 103-107.
13. Dávila CU, Varela LJAF, San Román HJV, Ramírez GJO, López SA, Saavedra AKI. Transmigración de canino mandibular: Etiología, manejo quirúrgico y consideraciones especiales. *Rev ADM.* 2019; 76 (6): 343-346.
14. Caillet J, Pereira B, Courtot R, Barthélémy I, Devoize L, Depyere A. Ectopic third mandibular molar: evaluation of surgical practices and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2021; 25 (8): 4781-4799.

Conflicto de intereses: los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Aspectos éticos: los procedimientos se realizaron bajo los principios establecidos en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en la Ley General de Salud (título quinto) de México.

Financiamiento: se realizó con recursos propios de los autores.

Correspondencia:

Ulises Dávila Cordero

E-mail: davilau15@gmail.com



Instrucciones de publicación para los autores

La **Revista ADM**, Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana, Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, AC, es una publicación que responde a las necesidades informativas del odontólogo de hoy, un medio de divulgación abierto a la participación universal así como a la colaboración de sus socios en sus diversas especialidades.

Se sugiere que todo investigador o persona que desee publicar artículos biomédicos de calidad y aceptabilidad, revise las recomendaciones del **Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas (ICMJE)**. Los autores de publicaciones encontrarán en las recomendaciones de este documento valiosa ayuda respecto a cómo hacer un manuscrito y mejorar su calidad y claridad para facilitar su aceptación. Debido a la extensión de las recomendaciones del Comité Internacional, integrado por distinguidos editores de las revistas más prestigiadas del mundo, sólo se tocarán algunos temas importantes, pero se sugiere que todo aquel que desee publicar, revise la página de del ICMJE.

La versión 2016 de los *Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals* se encuentra disponible en www.icmje.org. Una traducción al español de esta versión de los «Requisitos de uniformidad para los manuscritos remitidos a las publicaciones biomédicas» se encuentra disponible en:

www.medigraphic.com/requisitos

Uno de los aspectos importantes son las consideraciones éticas de los autores de trabajos. Se considera como autor a alguien que ha contribuido sustancialmente en la publicación del artículo con las implicaciones académicas, sociales y financieras. Sus créditos deberán basarse en:

- a) Contribución sustancial en la concepción, diseño y adquisición de datos.
- b) Revisión del contenido intelectual.
- c) Aprobación de la versión final que va a publicar.

Cuando un grupo numeroso lleva a cabo un trabajo deberá identificarse a los individuos que aceptan la responsabilidad en el manuscrito y los designados como autores deberán calificar como tales. Quienes se encarguen de la adquisición de fondos, recolección de datos y supervisión no pueden considerarse autores, pero podrán mencionarse en los agradecimientos.

Cada uno de los autores deberá participar en una proporción adecuada para poder incluirse en el listado.

La revisión por pares es la valoración crítica por expertos de los manuscritos enviados a las revistas y es una parte muy importante en el proceso científico de la publicación. Esto ayuda al editor a decidir cuáles artículos son aceptables para la revista. Todo artículo que sea remitido a la **Revista ADM** será sometido a este proceso de evaluación por pares expertos en el tema.

Otro aspecto importante es la privacidad y confidencialidad a la que tienen derecho los pacientes y que no puede infringirse. La revista solicitará a los autores incluir el informe del consentimiento del paciente.

Sólo se admiten artículos originales, siendo responsabilidad de los autores que se cumpla esta norma. Las opiniones, contenido, resultados y conclusiones de los trabajos son responsabilidad de los autores. La **Revista ADM**, Editores y Revisores pueden no compartirlos.

Todos los artículos serán propiedad de la **Revista ADM** y no podrán publicarse posteriormente en otro medio sin la autorización del Editor de la misma. Los autores ceden por escrito los derechos de sus trabajos (*copyright*) a la **Revista ADM**.

La **Revista ADM** es una publicación dirigida al odontólogo de práctica general. Incluirá su publicación trabajos de Investigación, Revisión bibliográfica, Práctica Clínica y Casos Clínicos. Los autores al enviar sus trabajos indicarán en qué sección (tipo de artículo) debe quedar incluido, aunque el cuerpo de Editores, después de revisarlo, decida modificar su clasificación.

Para evitar rechazo o demora de la publicación favor de cumplir puntualmente con las instrucciones generales especificadas en la lista de verificación.

Los artículos deberán enviarse a la Revista ADM, a través del editor electrónico en línea disponible en:

<http://adm.medigraphic.com>

Donde podrás, además de incluir tus trabajos, darles seguimiento en cualquier momento.

1. **Artículo original.** Se recomendarán para su publicación las investigaciones analíticas tales como encuestas

transversales, investigaciones epidemiológicas, estudios de casos y controles, así como ensayos clínicos controlados. Tiene las siguientes características:

- a) **Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas.
 - b) **Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
 - c) **Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
 - d) **Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental.)
 - e) **Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
 - f) **Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
 - g) **Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
 - h) **Número de páginas o cuartillas:** Un máximo de 12. Figuras: no más de cuatro. Tablas: cinco máximo.
- II. **Trabajos de revisión.** Se aceptarán aquellos artículos que sean de especial interés y supongan una actualización en cualquiera de los temas:
- a) **Título:** Que especifique claramente el tema a tratar.

- b) **Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y *keywords*.
- c) **Introducción** y, si se consideran necesarios, subtítulos. Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- e) **Número de cuartillas:** 12 máximo. No debe incluir más de cuatro figuras y cinco tablas.

III. **Casos clínicos.** Se presentarán uno o varios casos clínicos que sean de especial interés para el odontólogo de práctica general:

- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- b) **Resumen:** Con palabras clave y *abstract* con *keywords*. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- c) **Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
- d) **Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- e) **Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- f) **Número de cuartillas:** Máximo ocho. No debe tener más de ocho figuras y dos tablas.

IV. **Educación continua.** Se publicarán artículos diversos. La elaboración de este material se hará a petición expresa de los Editores de la Revista.

V. **Práctica clínica.** En esta sección se incluyen artículos de temas diversos como mercadotecnia, ética, historia, problemas y soluciones de casos clínicos y/o técnicas o procedimientos específicos. No tendrán una extensión mayor de 13 páginas (incluidos los resúmenes y la bibliografía). No deben de tener más de 10 figuras o fotografías. Si el trabajo lo justifica podrán aceptarse hasta 15 imágenes.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-instr.pdf (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.



LISTA DE VERIFICACIÓN

ASPECTOS GENERALES

- Los artículos deben enviarse a través del editor en línea disponible en <http://adm.medigraphic.com>**
- El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada renglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.
- En el editor en línea, el material debe insertarse en el formato correspondiente al tipo de artículo:** investigación, revisión, caso clínico, etcétera. **Una vez seleccionado el tipo de artículo, deberá copiar y pegar el texto del trabajo de acuerdo a las secciones que le sean indicadas.**

Título, autores y correspondencia

- Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
 - 2) Nombre(s) del (los) autor(es) en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
 - 3) Créditos de cada uno de los autores,
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo,
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfonos, fax y direcciones electrónicas de los autores responsables.

Resumen

- En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción,
 - 2) Objetivos,
 - 3) Material y métodos,
 - 4) Resultados y
 - 5) Conclusiones.
- Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

Texto

- El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- Se aceptan las abreviaturas, siglas y acrónimos pero TODAS deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

Reconocimientos

- En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

Referencias

- Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al Catálogo de la *National Library of Medicine* (NLM): disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (fecha de acceso 21/Ago/2018). Se debe contar con información completa de cada referencia, que incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Manosudprasit A1, Haghi A2, Allareddy V3, Masoud M14. Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151 (6): 1083-1091.

Siete o más autores:

Monticelli F, Sword J, Martin RL, Schuster GS, Weller RN, Ferrari M et al. Sealing properties of two contemporary single-cone obturation systems. *Int Endod J.* 2007; 40 (5): 374-385.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Nelson JS. *Wheeler's dental anatomy, physiology, and occlusion.* 10th ed. St. Louis, Missouri: Saunders; 2015.

Capítulos de libros:

Holmstrup P. Necrotizing periodontal disease. In: Lang NP, Lindhe J (eds). Clinical periodontology and implant dentistry. 15th ed. West Sussex, UK: John Wiley & Sons; 2015. p. 421-436.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar:

https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html (fecha de acceso 21/Ago/2018).

Tablas

- La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de hojas del texto.
- Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de hojas del texto.
- La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

Fotografías

- Serán de excelente calidad, blanco y negro o en color. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm) (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapada sobre la fotografía.
- Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en la Ley General de Salud Título Quinto y Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, y NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, así como con las normas del Comité de Ética en Investigación de la institución donde se efectúen. En caso de tener número de registro proporcionararlo.

- Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del National Research Council a la NOM-062-ZOO-1999, especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio, y a las de la institución donde se realicen.
- Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses:

No **Sí**

- Conflicto de intereses de los autores.
- Fuentes de financiamiento para el trabajo. En caso de existir apoyo, deberán incluirse los nombres de los patrocinadores junto con explicaciones del papel de esas fuentes, si las hubiera, en el diseño del estudio; la recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción del informe; la decisión de presentar el informe para su publicación.

Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo: [Barra de texto]

Autor (es): [Barra de texto]

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la **Revista ADM**, los derechos de autor serán propiedad de la Asociación Dental Mexicana.

Conflicto de intereses: [Barra de texto]

Nombre y firma de todos los autores

[Barra de texto]	[Barra de texto]	[Barra de texto]
[Barra de texto]	[Barra de texto]	[Barra de texto]
[Barra de texto]	[Barra de texto]	[Barra de texto]
[Barra de texto]	[Barra de texto]	[Barra de texto]

Lugar y fecha: [Barra de texto]



Bibliotecas e Índices en los que ha sido registrada e indizada la Revista ADM

Medigraphic, literatura biomédica
<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

<http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/fl.phtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBMED&colors=3&frames=&toc=&ssg=>

Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil

<http://www.unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm>

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

http://www.revbiomedicas.unam.mx/_biblioteca/revistas.html

Universidad de Laussane, Suiza
<http://www2.unil.ch/perunil/pu2/>

LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
<http://www.latindex.org/>

Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)
<http://portal.revistas.bvs.br>

Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM
<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB)
<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/peb/peba.htm3>

Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia
<http://bms.beniculturali.it/ejnls/index.php>

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM
<http://periodica.unam.mx>

Google Académico
<http://scholar.google.com.mx/>

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB

<http://www.wzb.eu/de/bibliothek/bestand-recherche/elektron-zeitschriften>

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

<http://www.sulb.uni-saarland.de/de/suchen/zeitschriften/fachspezifische-suche-in-ezb/?libconnect%5Bsubject%5D=23>

University of South Australia. Library Catalogue
<http://search.library.unisa.edu.au/az/a>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

<http://rzblx1.uni-regensburg.de/ezeit/search.phtml?bibid=UBHE&colors=3&lang=de>

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

https://www.digibib.net/jumpto?D_SERVICE=TEMPLATE&D_SUBSERVICE=EZB_BROWSE&DP_COLORS=7&DP_BIBID=UBBIE&DP_PAGE=search&LOCATION=361

Department of Library Services, Christian Medical College - Vellore
<http://dodd.cmcvellore.ac.in/ftext.htm>

Mercyhurst University. Hammermill Library, Erie, Pennsylvania
<http://services.trueserials.com/CJDB/MERCYHURST/browse>

Memorial University of Newfoundland, Canada
http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showAll=1&page=1

Google Books
<http://www.google.com.mx/search?tbm=bks&hl=es&q=revista+de+la+asociacion+dental>

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/ Institute of Molecular Biotechnology (IMBA) Electronic Journals Library, Viena, Austria
http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/details/?tx_ezbfpi3%5Bjournal_id%5D=15320&cHash=4eb6739caf354f2370872443c2fead78



medigraphic

Literatura Biomédica



Más de 77,000 artículos disponibles en versión completa



<https://www.medigraphic.com>



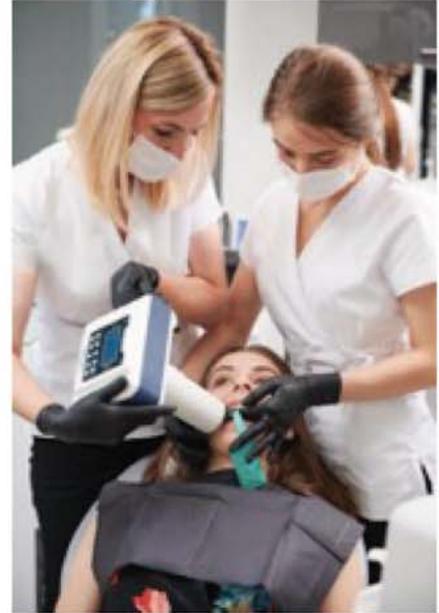
Facebook: MedigraphicOficial

Instagram: medigraphic.lb

Twitter: medigraphic_o



¡Ojo con los Equipos de Rayos-X Portátiles



*E*l uso de equipos de RX portátiles debe limitarse a casos en los que sea imposible utilizar un equipo fijo, tales como una investigación forense, un trabajo de campo o con pacientes incapacitados para acudir a un consultorio dental.

Los equipos portátiles están diseñados para llevar a cabo una exposición con el operador sujetando el equipo con ambas manos, debido a la imposibilidad de alejarse del equipo a la distancia reglamentaria **el operador se encontrará expuesto a una dosis de radiación ionizante nueve veces mayor**, siendo éste el mejor de los casos.

Los Odontólogos, en su mayoría, ignoran los riesgos que implica el uso de fuentes de radiación, los cuales aumentan con la frecuencia y dosis de la misma, **por lo tanto el operador del equipo portátil es el que está expuesto a un mayor riesgo.**

Por lo compacto de su diseño, los equipos portátiles están diseñados con circuitos de microelectrónica que no se pueden reparar. Además, utilizan para su funcionamiento baterías de ion-litio que hacen costoso su mantenimiento.

Por el contrario, los equipos de RX fijos cuentan con protocolos de manejo y seguridad que hacen difícil incurrir en errores que deriven en una exposición a la radiación no deseada.

Antes de adquirir un equipo asegúrese que el mismo cuente con Registro de COFEPRIS y con la acreditación de la U.S. FDA e ISO 13485.

Cuando es apremiante suprimir el dolor

Ketorolaco **SUPRADOL**[®]

Suprime el dolor...

- Posee gran **actividad analgésica y antiinflamatoria**¹
- Efectivo para dolor **leve, moderado e intenso**¹
- Alivia el dolor **sin efectos de sedación y ansiedad**¹
- Indicado cada **6 horas**¹
- **Supradol Duet**[®] indicado cada **12 horas**²



Líder en el mercado gracias a usted³



Cambie la expresión **de su paciente.**



Aviso de publicidad No. 213300202C5851

Supradol[®] tabletas Reg. Núm. 026M92 SSA IV. Supradol[®] 30mg sublingual Reg. Núm. 096M2000 SSA IV. Supradol[®] gel Reg. Núm. 260M99 SSA IV. Supradol F[®] tabletas Reg. Núm. 345M2006 SSA IV. Supradol[®] solución inyectable Reg. Núm. 036M92 SSA IV. Supradol Duet[®] solución inyectable Reg. Núm. 090M2014 SSA IV.

Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: farmacovigilancia@liomont.com.mx o en la página de internet: www.liomont.com.mx

Referencias: 1. Información Amplia Para Prescribir (IPP-A) Supradol[®] sublingual. 2. Información Amplia Para Prescribir (IPP-A) Supradol Duet[®] solución inyectable. 3. Data de mercado IQVIA PMM valores MAT móvil marzo 2021

Literatura exclusiva para médicos



DEPÓSITO DENTAL VILLA DE CORTÉS

¡37 años de compromiso, servicio personalizado y calidad!

Deseamos expresar nuestra gratitud a todos nuestros valiosos clientes por elegirnos. En DDVC, hemos tenido el honor de servirles con compromiso inquebrantable, brindando un servicio personalizado que refleja nuestro profundo respeto y dedicación hacia cada uno de ustedes. Su confianza en nosotros ha sido el motor que impulsa nuestra labor diaria. Cada interacción ha sido una oportunidad para demostrar nuestro compromiso con los más altos estándares de calidad y valor en cada producto que ofrecemos. Esperamos continuar siendo su elección y seguir a la vanguardia.

Te invitamos a vivir una experiencia de compra única desde la comodidad de tu hogar.



¡Haz clic y disfruta!
www.tiendaddvc.mx

