

ISSN 0001-0944

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Revista | ADM



01 Marzo - 30 Abril 2025 | Vol. LXXXII Núm. 2

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 ONCE 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. Ramirez, Lucia. *Actualización en equipos de Rayos-X portátiles en odontología: revisión de Literatura.* (2022). Odovtos 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 safaty 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>

"La publicidad y la información es pagada por Corix"

#CORIXSEGURIDADRADIOLOGICA





Pantalla Táctil

Corix® 70 Plus Touch Screen*



Le ofrece
todo lo que
Ud. necesita para un
Óptimo Radiodiagnóstico
Intra-Oral, con la
Mayor Seguridad Radiológica

Corix® 70 Digital V3
Obtener imágenes
Radiográficas Intra-Orales
en un corto tiempo y con la
menor dosis de radiación
Ahora es posible!!!



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

¿Seguridad Radiológica?

Si la Seguridad Radiológica,
como Operador de un equipo de Rayos-X,
es algo que desconoce o no le preocupa,
es mejor que lea en: www.corix.us
todos los detalles.



¡Calidad y Economía!



Los equipos
Corix® 70 Junior*
Le ofrecen:
Calidad, Economía y
Seguridad Radiológica

* Disponible en versión de:
Pared (WM) y
Base Móvil (MM)





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/ejnlis/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_ezbfe_pi3%5Bjournal_id%5D=15320&cHash=4eb6739caf354f2370872443c2fead78

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 indizada 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.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/htm/esp.htm).
- Infodocter, España (infodocter.org/revis.htm).
- Universidad de Lausanne, Suiza (<http://perunil.uni.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/biblio0/links/direitos_autoriais/biologicas_saude/periodicos_biológicas/periodicos_biológicas.htm).
- Universidad de Regensburg, Alemania (<http://www.bibliotek.uniregensburg.de/ezeit/fiphtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=toc=6sgg>).
- Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil (unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm).
- Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIC 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 Marzo al 30 de Abril de 2025 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, 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	\$in Cargo	
Cirujanos Dentistas no Socios	\$1,950.00	
Estudiantes Acreditados	\$1,500.00	\$2,500.00 al tipo de cambio vigente
Técnicos Dentales	\$1,700.00	(más gastos de envío)
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 LXXXII. 2025 © 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

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

DIRECTORIO ADM

Comité Ejecutivo ADM 2024-2025



Dr. Sergio Curiel Torres
Presidente
Comisión Científica Congreso



Dra. Patricia González González
Vicepresidenta
Coordinadora Comisión y Congreso ADM Estudiantil



Dr. Héctor Manuel Hidalgo Fernández
Secretario del Interior



Dra. Ma. Loreto Jacobo Hernández
Secretaria del Interior Suplente



Dra. Gabriela Ramírez Mendoza
Secretaría del Exterior



Dr. Daniel Espinoza Reynoso
Secretario del Exterior Suplente,
Vinculación con Regiones Noroeste



Dra. María de Lourdes Pérez Cervantes
Tesorera



Dr. Ramón Salvador Cervantes Hernández
Tesorero Suplente
Vinculación con Regiones Centro Sur

Comisiones 2024-2025



Educación Odontológica Continua, Beneficio a Socios
Comisión Científica Congreso ADM
Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya



Plataforma Virtual ADM
Dr. Sergio Favela Flores



Revista ADM
Dr. José Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco



Subcoordinadora Comisión y Congreso ADM Estudiantil
Dra. Mayra Lourdes López Macías



Revista ADM Estudiantil / Consejero
Consejo de Certificación
Dr. Enrique Armando Lee Gómez



Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales
Tesorera Fundación ADM, IAP
Dra. Martha Rojas Moreno



Webinar
Dr. José Alejandro Espinosa Armida



Asuntos Gubernamentales e
Interinstitucionales
Dra. María Eugenia Rivera Olvera



Biblioteca
Dr. Miguel Villegas Vivanco



Actividades Sociales y Culturales
Patrona Vocal Fundación ADM, IAP
Dra. Isabel Martínez Almendárez



Materiales Dentales
Dr. Eduardo José Gutiérrez Peniche



Actividades Sociales y Culturales
Dra. Rosa María Casimiro Espinoza



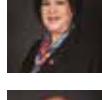
Presidente Congreso ADM /
Presidente Fundación ADM, IAP
Dr. Jaime Edelson Tishman



Comisión Dictaminadora / Reconocimiento al Mérito
Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano» /
Vinculación con Regiones Noreste
Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda



Tesorero Congreso ADM
Comunicación, Información y Medios
Dra. Ma. Concepción del Rosario Sosa Mata



Vinculación con Regiones Centro
Dr. José Luis Macías Macías



Comunicación, Información y Medios
Dr. José Villegas Aguirre



Vinculación con Regiones Sureste
Dr. Carlos Gerardo Macías Valadez Bermúdez



Unidos somos más
Unidos somos mejores

Comisiones 2024-2025



Honor y Justicia / Comisión Revisora Cum Laude
Dra. María Isabel Díaz Ceballos / **Presidenta**



Honor y Justicia / Comisión Revisora Cum Laude
Dr. Arnoldo Portillo Palacios / **Secretario**



Honor y Justicia / Comisión Revisora Cum Laude
Dr. Salvador Adalberto Torres Castillo / **Comisionado**



Honor y Justicia / Comisión Revisora Cum Laude
Dra. Manuela Solís Gutiérrez / **Comisionada**



Honor y Justicia / Comisión Revisora Cum Laude
Secretario Fundación ADM, IAP /
Comisión Dictaminadora / Reconocimiento al Mérito
Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»
Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez / **Comisionado**



Servicio Social de Índole Profesional
Dra. Carolina Ruiz Corrales



Asuntos Parlamentarios
Dr. Fredy Correa Jiménez



Programa de Salud Bucal del Preescolar /
Patrona Vocal Fundación ADM, IAP
Dra. Patricia Juárez Cienfuegos



Ética, Normativa y Consejería Legal
Dr. Marco Antonio Escobar Zamora



Patrono Vocal Fundación ADM, IAP /
Comisión Dictaminadora / Reconocimiento al Mérito
Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»
Dr. Luis Camilo Villanueva Campos



Vinculación ADM-FDI
Dr. Antonio Estrada Valenzuela



Comisión Revisora / Reconocimiento al Mérito
Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»
Dr. Guillermo Loza Hernández

Consejo de Certificación ADM 2022-2025



Presidente
Dr. Roberto Orozco Pérez



Secretaria
Dra. Vilma Martínez Gómez



Vocal
Dra. Itza María De La Cruz Beltrán

Fundación ADM, IAP



Patrona Vocal
Dra. Laura María Díaz Guzmán



Patrona Vocal
Dra. Alma Gracia Godínez Morales



Presidente Certificación
Dr. Óscar Eduardo Ríos Magallanes
Presidente Honorario Fundación ADM, IAP
Presidente Honorario Fundación ADM, IAP
Comisión Dictaminadora / Reconocimiento al Mérito
Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»



Tesorera
Dra. Martha Carolina Rodríguez García



Secretario
Dr. José Ángel Sifuentes Sifuentes



Consejero
Dr. Rolando Gonzalo Peniche Marcin



Editorial / Editorial

- 51 El poder de los probióticos, prebióticos, abióticos, simbióticos, psicobióticos, y antibióticos.
The power of probiotics, prebiotics, abiotics, symbiotics, psychobiotics, and antibiotics.

Agustín Zerón

Editorial invitado / Guest editorial

- 60 Las tarifas de Estados Unidos y su impacto en la industria dental mexicana: desafíos y estrategias de adaptación.
U.S. tariffs and their impact on the Mexican dental industry: challenges and adaptation strategies.

Kelvin Ian Afrashtehfar

Artículo original / Original article

- 62 Efecto adyuvante del metronidazol más amoxicilina versus el probiótico *Bifidobacterium lactis* HN019 en el tratamiento de la periodontitis estadio II grado A y B.
Adjuvant effect of metronidazole plus amoxicillin versus the probiotic Bifidobacterium lactis HN019 in the treatment of periodontitis stage II grade A and B.

Job Enrique Flores Martínez

Artículos de revisión / Review

- 78 Efectos microbiológicos y clínicos de la terapia fotodinámica.
Microbiological and clinical effects of photodynamic therapy.
- Alejandra Baltazar-Ruiz,
 Mariela Pérez-Benavides,
 Jesús Israel Rodríguez-Pulido,
 Gloria Martínez-Sandoval,
 María de los Ángeles Andrea Carvajal Montes de Oca
- 84 Manifestaciones orales de enfermedades sistémicas.
Oral manifestations of systemic diseases.
- Denisse Solís Colín,
 Monserrat García Dols

- 93 Modificación de la microbiota y lesiones asociadas a la leucemia linfoblástica aguda.
Microbiota modification and lesions associated with acute lymphoblastic leukemia.

Diego Navarro López,
 Jean Carlo Castillo Medina,
 Atzin Flores Villegas,
 Juan Armando Cervantes Guillen

- 100 Sostenibilidad en odontología hacia la odontología verde.
Sustainability in dentistry towards green dentistry.

José Eduardo Orellana Centeno,
 Mauricio Orellana Centeno,
 Verónica Morales Castillo,
 Enrique Martínez Martínez,
 Javier Enrique Leyva Díaz,
 Ana Lilia Gijón Soriano,
 Alfonso Enrique Acevedo Mascarúa

- 104 Uso de probióticos para el control de enfermedades orales.
Use of probiotics for the control of oral diseases.

Sthefany Córdova,
 Paola Patricia Orellana Bravo,
 Carlos Andrade,
 Patricio Sarmiento Criollo**Casos clínicos / Clinical cases**

- 109 Fibroma osificante periférico.
Peripheral ossifying fibroma.
- Gloria Elena Guzmán Celaya,
 Beatriz Catalina Aldape Barrios,
 Martha Viridiana González Jiménez,
 Juan José Villalobos Rodelo,
 Rosa Alicia García Jau,
 Alberto Ramírez Solís

- 114 Tratamiento endodóncico no quirúrgico de resorción radicular provocada por tercer molar retenido: reporte de un caso con control a 6 meses.
Non-surgical endodontic treatment of root resorption caused by an impacted third molar: report of a case with a 6-month follow-up.

Alfonso Espinosa Torres

El poder de los probióticos, prebióticos, abióticos, simbióticos, psicobióticos, y antibióticos.

The power of probiotics, prebiotics, abiotics, symbiotics, psychobiotics, and antibiotics.

Agustín Zerón*

Todos los organismos parecen ser holobiontes, y nosotros estamos compuestos no solo de las células derivadas del cigoto, sino también de bacterias, hongos y virus simbóticos.

Scott F. Gilbert

La salud oral es un aspecto crucial de nuestro bienestar general, donde el equilibrio del **microbioma** oral juega un papel determinante en la homeostasis global. El ecosistema microbiano está compuesto por amplia variedad de bacterias, virus, hongos y arqueas que pueden influir significativamente en la aparición de enfermedades en la cavidad oral, tal como la caries y las enfermedades periodontales. En este contexto, el uso racional de estrategias bióticas como los probióticos, prebióticos, simbióticos, abióticos y psicobióticos presentan una alternativa prometedora para restaurar el equilibrio promovente de la salud. Salud oral es salud sistémica.

El concepto de evolución hologenómica afirma que los animales y plantas evolucionan en consorcio con los simbiontes de su microbiota (unidad denominada holobionte/hogenoma). Un aspecto de tal hipótesis concierne a la pregunta de si el holobionte/hogenoma es una unidad de selección. El **holobionte** es una unidad de selección natural.

El holobionte es un concepto que describe la asociación entre un **organismo hospedero** y su **microbioma**, es decir, todos los microorganismos que lo habitan. Este concepto es relevante en la medicina porque permite

entender mejor la relación entre el huésped y su microbioma. El holobionte puede ayudar a comprender las relaciones complejas y dinámicas entre la diversidad de la microbiota y la homeostasis. El holobionte es una **comunidad biótica** que se retroalimenta debido a las actividades y características dinámicas de sus diversos componentes.

Un **holobionte** es, por tanto, un individuo cuyos componentes, que son organismos diferentes, dependen unos de otros para su existencia. En el caso del **microbioma humano**, las consideraciones actuales favorecen a un holobionte en lugar del concepto clásico de un organismo o individuo que se basa en un mutualismo en nuestra historia evolutiva. El **holobioma** constituye una plataforma de complejidades del mismo microbioma humano, que tiene un potencial para múltiples aplicaciones en torno a la salud humana. Uno de los objetivos más recientes es la cartografía que tiende a un **eje central de cerebro-intestino** mediado por el equilibrio del microbioma humano.

Actualmente se pueden desarrollar estrategias globales para proteger los ecosistemas microbianos ante las múltiples **interacciones epigenómicas**. Los componentes del microbioma son un claro ejemplo de organismos constructores de nichos ecológicos en diversos espacios biológicos, particularmente el cuerpo humano. El microbioma tiene diversos nichos microbióticos.

Así un holobionte como organismo multicelular (como un ser humano, un animal o una planta) no puede ser

* Editor en Jefe de la Revista ADM. Endoperiodontólogo. ORCID: 0000-0003-2081-8072

Citar como: Zerón A. El poder de los probióticos, prebióticos, abióticos, simbióticos, psicobióticos, y antibióticos. Rev ADM. 2025; 82 (2): 51-59.
https://dx.doi.org/10.35366/119876



considerado como una entidad aislada, sino como una comunidad ecológica formada por el hospedador y todos los microorganismos simbóticos que viven en él o sobre él, como bacterias, virus, hongos y miles de microbios. El término de holobionte proviene de la combinación de *holos* (todo) y *biôn-óntos* (ser vivo), y fue acuñado para enfatizar que la vida de un organismo depende de las interacciones dinámicas entre sus propias células y las de su microbioma (*Figura 1*).

Recomendaciones generales de uso de probióticos

1. Tomar con el estómago vacío o antes de los alimentos (según cepa, para mejor absorción).
2. Elegir productos con cepas científica y clínicamente estudiadas.
3. Verificar la cantidad de UFC (unidades formadoras de colonias): idealmente $\geq 10^9$ UFC por dosis.
4. Conservar adecuadamente (refrigeración siempre que se requiera).
5. Consultar al profesional de salud en pacientes inmunocomprometidos, con enfermedades o infecciones graves, o si se usan de forma prolongada.
6. Ningún probiótico podría ser una monoterapia ante infecciones microbianas o estados de disbiosis.
7. El control del biofilm oral será siempre la primera línea de prevención estratégica y tratamiento personalizado (medicina de precisión).



Figura 1: Cartografía del holobionte/hologenoma como unidad de selección natural.

CAMBIO DEL PARADIGMA EN LA SALUD Y LA ENFERMEDAD

El concepto de **holobionte** está impulsando un cambio de paradigma en cómo entendemos la salud y la enfermedad, alejándonos de una visión centrada exclusivamente en el individuo (o en agentes patógenos específicos) para guiar a una perspectiva más holística, ecológica y personalizada. Cada cabeza es un mundo y cada cuerpo es un mundo de microorganismos. Para las bacterias que habitan en nosotros, nuestro cuerpo no es sólo su hogar: es su universo entero. Y para nosotros, ellas son una parte esencial de lo que somos.

La salud es un estado dinámico de equilibrio microbiano, no es sólo la ausencia de enfermedad, eliminar patógenos no es sólo un concepto del modelo tradicional de la «Teoría de los Gérmenes». Por lo que la salud en la perspectiva del holobionte no es sólo la ausencia de «gérmenes invasores», sino el mantenimiento de un equilibrio funcional entre el hospedador y su microbioma. Por ejemplo, el microbioma intestinal humano regula la digestión, el sistema inmunitario y hasta la salud mental. La **disbiosis** (desequilibrio en esta comunidad microbiana) puede estar detrás de enfermedades como la diabetes, el cáncer o trastornos autoinmunes.

La enfermedad no es el resultado de un solo agente externo, sino que pueden surgir de alteraciones en las interacciones dentro del holobionte. Condiciones como la obesidad o la enfermedad inflamatoria intestinal pueden estar relacionados con cambios en la composición del microbioma, más que con un solo patógeno específico. Por lo que para tratar una enfermedad se debe plantear la restauración homeostática partiendo del equilibrio en el ecosistema microbiano.

El concepto de medicina personalizada es la definición precisa de que cada persona es un holobionte único, con su propio microbioma influenciado por la variación genética y las condiciones epigenéticas en su ambiente y estilo de vida. Este principio se enfoca a buscar tratamientos más personalizados para cada individuo. Un ejemplo actual son las terapias con trasplantes de microbiota fecal, o el uso de probióticos específicos para modular el holobionte hasta restablecer la salud.

El **Proyecto Microbioma Humano** identificó más de **10,000 especies microbianas** en el cuerpo humano, abarcando bacterias, virus, hongos y arqueas. A partir de 2014, se informó que en el cuerpo humano existen **10 veces más células microbianas que células humanas**; esta cifra está basada en estimaciones de que el microbioma humano incluye 100 billones de **células bacterianas**,

mientras que un humano adulto típico tiene alrededor de 10 billones de **células humanas** derivadas de un cigoto. En el cuerpo humano viven aproximadamente 100 billones de microorganismos, los cuales se benefician de nuestro cuerpo y nuestro cuerpo de ellos. A pesar de tener más bacterias que células propias, el microbioma sólo son 200 gramos aproximadamente de toda la masa del cuerpo humano.

DIFERENCIA Y VARIEDADES EN EL MICROBIOMA Y LA MICROBIOTA

En la actualidad, la era **postgenómica** contiene una amplia terminología que tiene una repercusión mediática, particularmente cuando los términos de **microbioma** y **microbiota** se usan indistintamente. El término de microbioma se define como una compleja red de interacciones que establecen estos microorganismos con nuestras células. La microbiota hace referencia al conjunto de microorganismos (bacterias, arqueas, protozoos, levaduras, hongos y virus) que conviven de forma natural. El término de flora o microflora es erróneo y por más arcaico.

Microbioma: es el conjunto del material genético, DNA y RNA de todos los microorganismos presentes en una comunidad que pertenecen a un entorno en particular (metagenoma). En los seres humanos, el microbioma se refiere a los microorganismos que viven en una zona determinada del cuerpo y su contenido de interacción genético, tal como microbioma oral y microbioma intestinal.

1. **Microbioma intestinal:** es el más extenso y diverso, con entre **700 a 1,000 especies bacterianas**, principalmente de los filos Firmicutes (~60%) y Bacteroidetes (~25%).
2. **Microbioma oral:** contiene más de **700 especies** diferentes en individuos sanos y en enfermedad pueden coexistir más de 1,000 especies microbianas.
3. **Microbioma de la piel:** incluye comunidades microbianas residentes y transitorias, con una amplia variedad de especies.
4. **Microbioma pulmonar:** se han identificado alrededor de **314 especies** diferentes en el tracto respiratorio inferior.
5. **Microbioma vaginal:** formado por un rango de **20 a 500 especies bacterianas**, variando según la edad y el estado hormonal.

Microbiota: es el conjunto de microorganismos vivos como bacterias, hongos, virus y arqueas que habitan en un entorno específico del cuerpo humano (microbiota de



Figura 2: Perspectiva de los modificadores del microbioma oral o intestinal.

una bolsa periodontal o microbiota de una lesión cariosa profunda). Los microorganismos organizados forman una matriz extracelular que se denomina **biofilm**, donde estructuran complejas relaciones que las hace persistentes y resistentes en las enfermedades crónicas. Analógicamente el microbioma es la república, la microbiota son los estados, municipios y colonias de microorganismos. La terapéutica del microbioma es una terapia que busca diseñar un equilibrio en el microbioma, principalmente en su principal eje: oral-intestinal. Los probióticos son alimentos o suplementos que pueden ayudar a mejorar la microbiota intestinal.

Metagenoma: es el estudio del material genético de una comunidad microbiana, sin la necesidad de aislar e identificar cada especie individualmente, donde se analizan todos los genes presentes en una muestra, como una comunidad de microorganismos en un ambiente determinado, para entender su diversidad y función. La **metagenómica** es un campo nuevo en el que se persigue obtener secuencias del genoma de los diferentes microorganismos que componen una comunidad, extrayendo y analizando su DNA de forma global.

Actualmente estos nuevos conceptos se utilizan para modular la terapéutica del microbioma utilizando microbios nativos o específicamente diseñados como los probióticos, los antibióticos, los virus como bacteriófagos y diversos metabolitos bacterianos como las bacteriocinas. Una terapia del microbioma (oral o intestinal) diseña al microbioma mediante terapia aditiva, sustractiva o moduladora (Figura 2).

Probióticos: son suplementos de microorganismos vivos que, cuando se consumen en cantidades ade-

cuadas, confieren beneficios para la salud del huésped, principalmente al mejorar el equilibrio de la microbiota intestinal o bacterias buenas "guardianes del sistema digestivo". Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) y la FAO (*Food and Agriculture Organization*), se definen como «microorganismos vivos que, administrados en cantidades suficientes, promueven efectos positivos en la salud» ayudando a combatir y prevenir enfermedades, principalmente intestinales. Estos microorganismos no sólo ayudan a la descomposición de los alimentos en el proceso digestivo, sino que también fortalecen nuestro sistema inmunológico, favoreciendo la fuerza implícita de la diversidad microbiana. Se considera que los probióticos pueden ayudar a reducir los efectos adversos de los antibióticos. En 2025, esta definición sigue vigente, con un enfoque creciente en su papel en la salud digestiva, inmunidad, e incluso en el eje intestino-cerebro para la salud mental.

Probióticos en la cavidad oral: los probióticos, microorganismos vivos que aportan beneficios a la salud, se han comenzado a explorar como métodos para combatir las bacterias cariogénicas o periodontopáticas. Investigaciones sugieren que ciertas cepas de probióticos pueden reducir la colonización de patógenos en la boca, como *Streptococcus mutans*, involucrado en la formación de caries. Al colonizar la cavidad oral, estas bacterias beneficiosas también pueden contribuir a la producción de compuestos antimicrobianos que limitan el crecimiento de microorganismos nocivos. Diversos estudios clínicos han evaluado el uso de probióticos en el tratamiento de enfermedades periodontales como la gingivitis y la periodontitis. A continuación, se presentan algunas cepas que han mostrado efectos positivos: **cepas probióticas más estudiadasⁱ**

1. ***Lactobacillus reuteri*:** se ha utilizado en forma de pastillas masticables (*lozenges*), forma farmacéutica sólida diseñada para disolverse lentamente en la boca y que contiene ingredientes activos que proporcionan un efecto tópico o sistémico.
2. ***Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium lactis*, *Weissella cibaria*.** Estudios han reportado mejoras en la reducción del sangrado gingival, profundidad al sondeo y pérdida de inserción clínica en pacientes con periodontitis crónica. Sin embargo, algunos ensayos no han mostrado beneficios adicionales cuando se comparan con tratamientos convencionales.

ⁱ Ver adenda.

3. ***Lactobacillus brevis*:** se ha administrado en pastillas masticables. Investigaciones han indicado una mejora en los parámetros clínicos y microbiológicos en pacientes con periodontitis agresivas hasta 60 días después del tratamiento.
4. ***Lactobacillus rhamnosus*:** utilizado en tabletas masticables, ha mostrado efectos positivos en la reducción del índice gingival y la inflamación gingival en estudios clínicos.
5. ***Bifidobacterium animalis subsp. *lactis* (HN019)*:** administrado en tabletas masticables, se ha observado una mejora significativa en la reducción de la inflamación periodontal y una mejoría en el cierre de bolsas periodontales en pacientes con periodontitis crónica.
6. ***Streptococcus salivarius (M18)*:** aunque se ha evaluado en estudios clínicos, los resultados han sido mixtos. Algunos estudios han reportado mejoras en la condición gingival, mientras que otros no han encontrado diferencias significativas entre el grupo tratado con este probiótico y el placebo.

Ejemplos de acción de algunas especies bacterianas:

1. ***Lactobacillus rhamnosus*.** Ayuda a reducir diarrea y mejorar la inmunidad.
2. ***Bifidobacterium longum*.** Apoya la salud intestinal y puede aliviar síntomas de colon irritable.
3. ***Lactobacillus acidophilus*.** Común en yogures, mejora la digestión de lactosa y fortalece la microbiota.
4. ***Saccharomyces boulardii*.** Una levadura probiótica que ayuda a combatir infecciones intestinales como las causadas por el *Clostridioides difficile*.
5. ***Bifidobacterium breve*.** Promueve la salud intestinal en bebés y adultos, reduciendo inflamación.

Estos microorganismos se encuentran comúnmente en alimentos fermentados (yogur, kéfir, chucrut) o en suplementos. Su eficacia depende de la cepa específica y la dosis (Adenda).

Prebióticos: son alimentos (generalmente con alto contenido de fibra) que actúan como nutrientes para la microbiota humana. Mientras que los probióticos son los microbios activos, los prebióticos son el alimento vital que los microorganismos necesitan para subsistir. Compuestos no digeribles que fomentan el crecimiento y la actividad de estas bacterias, los prebióticos se encuentran en alimentos cómodos contenidos en fibra, cebolla y plátano. Los prebióticos son el alimento para las bacterias beneficiosas, una microbiota oral saludable. Al incluir en

la dieta sustancias como la inulina o los oligosacáridos, se podría incentivar el crecimiento de cepas probióticas. Los prebióticos básicamente ayudan a reconstruir el equilibrio microbiológico, lo que podría traducirse en la cavidad oral en una disminución de la inflamación y de las condiciones propicias para la caries y la enfermedad periodontal.

Abióticos: es un organismo no vivo en el ecosistema. Algunos ejemplos son la temperatura, la luz, el oxígeno, y los nutrientes disponibles en el medio. Aunque no se ha estudiado en profundidad, se sabe que la temperatura puede tener un efecto directo que modula el crecimiento y la virulencia de los patógenos orales y gastrointestinales. Los **factores abióticos** son aquellas condiciones no vivas que forman la base del mundo biológico. Aunque no son organismos, su influencia en los ecosistemas es fundamental. Con la calidad del agua y el consumo de nutrientes, cuentan su propia historia en el soporte o detrimento de las comunidades microbianas que habitan en cada entorno. Los factores abióticos incluyen el pH, la temperatura y la salinidad del entorno en la cavidad oral, y son fundamentales en la evolución de la microbiota oral. Un entorno con pH equilibrado y con las condiciones adecuadas pueden favorecer el crecimiento de bacterias beneficiosas y limitar la proliferación de microorganismos patógenos que inducen caries o enfermedades periodontales. Por lo tanto, entender y optimizar a los factores abióticos puede ser un primer paso en la prevención. Aunque la cavidad oral es rica en oxígeno, está fácilmente disponible para los microorganismos para sus necesidades metabólicas, pero la mayor parte del oxígeno en la cavidad oral se disuelve en la saliva. Todos estos **factores abióticos** desempeñan un papel importante en el equilibrio básico del microbioma oral y gastrointestinal.

Simbióticos: es la combinación de probióticos y prebióticos, representan una alianza estratégica poderosa al aportar tanto los microorganismos beneficiosos como el sustrato necesario para su supervivencia y proliferación. Esta sinergia inteligente puede amplificar sus efectos positivos en la salud oral, contribuyendo a una microbiota más sostenible que favorezca un entorno menos hostil para los patógenos. Al introducir un simbiótico en la dieta, se genera un impacto sinérgico en la salud general, transformando el intestino en un bastión de bienestar que se traduce en un cuerpo más resistente y equilibrio metabólico.

Psicobióticos: la conexión mente sana-boca sana (*inteligencia intestinal*). La salud emocional y mental también puede vincularse con la salud oral a través de los psicobióticos, que son aquellos probióticos que impactan positivamente en la salud mental a través de la producción

de neurotransmisores. El estrés y la ansiedad pueden influir en comportamientos que degraden la salud oral, iniciado por el descuido higiénico. Mediante su acción, los psicobióticos podrían contribuir indirectamente a modular el microbioma y, por lo tanto, mejorar la salud, reduciendo la inflamación y promoviendo hábitos más saludables, iniciando por la higiene oral. Las bacterias psicobióticas son una alternativa prometedora para mejorar la salud mental, ya que al modular positivamente el microbioma asociado al **eje intestino-cerebro**, ayudan a mejorar el estado de ánimo, la ansiedad, el estrés y la calidad del sueño al normalizar la expresión del **factor neurotrófico o BDNF** (*brain-derived neurotrophic factor*) que favorece la supervivencia y plasticidad neuronal. Las principales bacterias asociadas al grupo de psicobióticos son aquellas pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, pueden estar presentes en nuestro intestino, y son capaces de modular el estado de ánimo, la ansiedad y la depresión al producir sustancias como **GABA** (*gamma-aminobutyric acid*), acetilcolina y serotonina, que actúan sobre el cerebro. Además de estas bacterias, otras como *Lactococcus*, *Bacteroides fragilis*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus casei shirota*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus helveticus* y *Bifidobacterium longum* también han demostrado beneficios en la salud mental.

Antibióticos: desde 1928 los antibióticos han sido la primera línea de prescripción contra las infecciones bacterianas. Sin embargo, por su naturaleza y mecanismos de acción, los antibióticos han sido considerados un arma de doble filo, que por su espectro no se limitan a atacar únicamente a los patógenos. Desgraciadamente, también pueden afectar a una gran cantidad de bacterias beneficiosas que residen en la microbiota, particularmente del intestino. La **disbiosis** es un fenómeno que se traduce en un desequilibrio en las especies bacterianas de nuestro cuerpo. El uso indiscriminado de antibióticos puede llevar a la disbiosis, un desequilibrio en la microbiota con una serie de problemas de salud que puede manifestarse en síntomas como diarrea, infecciones recurrentes, o desregulación del sistema inmunológico con infecciones secundarias, problemas digestivos y un riesgo aumentado de trastornos metabólicos.

Con los antibióticos también nos enfrentamos a un problema de preocupación creciente de salud pública, donde la **resistencia bacteriana** es cada vez más frecuente en la población mundial. Si bien, los antibióticos son fundamentales para salvar vidas ante infecciones bacterianas, su impacto en la salud a largo plazo destaca la necesidad de un enfoque equilibrado y consciente en su uso. La sensibilidad bacteriana ha aumentado, haciendo

que algunas infecciones se vuelvan más resistentes a tratamientos previos, lo que subraya la necesidad de utilizar los antibióticos de manera adecuada y estratégica. Con el uso de antibióticos se debe tener en mente mantener la homeostasis del holobionte, buscando el equilibrio de microbioma y la salud del paciente, asegurando que la prescripción prudente de antibióticos continúe siendo una herramienta valiosa en la preservación de la salud en la medicina contemporánea.

DIFERENCIAS ENTRE LOS SUPLEMENTOS PROBIÓTICOS Y LAS TERAPIAS PARA EL MICROBIOMA

Las **terapias para el microbioma** están reguladas por la **FDA** (Food and Drug Administration), además están diseñadas para tratar o prevenir enfermedades específicas y están sujetas a las mismas rigurosas pruebas y requisitos regulatorios que otros medicamentos. Los denominados **suplementos probióticos** y las **terapias para el microbioma** al estar bajo la regulación y supervisión de la **FDA**, difieren en su uso previsto a un simple «probiótico». Los **probióticos** en general se consideran **suplementos dietéticos** destinados a promover la salud general y no están sujetos a las mismas rigurosas pruebas previas a la comercialización que los medicamentos. No perder de vista que el microbioma humano desempeña funciones metabólicas y sintéticas esenciales para la salud humana, como la regulación del sistema inmunitario y la ayuda a la digestión. El microbioma también proporciona protección contra la colonización e invasión de posibles patógenos microbianos. A través de una compleja red de microbios que interactúan con diversos sistemas y órga-

nos, el microbioma afecta directa o indirectamente las funciones fisiológicas e inmunológicas. Un desequilibrio o alteración de este complejo sistema ecológico puede provocar **disbiosis**, que se caracteriza por la pérdida de diversidad microbiana y se asocia actualmente con numerosas enfermedades crónicas y algunas infecciones, incluso orales como la periodontitis. Las **terapias para el microbioma** (MT) aprobadas por la FDA tienen un gran potencial para ayudar a tratar una amplia gama de enfermedades y afecciones en indicaciones gastrointestinales, neurológicas, inmunológicas, oncológicas y otras. El campo ha crecido exponencialmente en los últimos años, incluyendo la reciente aprobación por la FDA de los dos primeros productos basados en la terapia biológica viva para el microbioma. **Rebyota®** (*microbiota fecal, live-jslm*) es una terapia biológica viva basada en la microbiota fecal, administrada por vía rectal, para prevenir la recurrencia de la infección por *Clostridoides difficile*. Otra terapia es el **Vowst®** (suspensión de esporas bacterianas purificadas), que es un bioproducto de microbiota fecal administrado por vía oral, también para prevenir la recurrencia de la infección por *Clostridoides difficile*, especialmente después del tratamiento con antibióticos y una resistencia bacteriana. No se deben tomar estos productos al mismo tiempo que los antibióticos, y no se debe comer ni beber (excepto un poco de agua) durante al menos ocho horas antes de comenzar la primera dosis.

INVESTIGACIONES FUTURAS

Si bien las evidencias iniciales son alentadoras, es vital establecer un marco de investigación más sólido que explique completamente los mecanismos de acción de estas estrategias bióticas, particularmente en el entorno único de la cavidad oral. Estudios a largo plazo permitirían entender cómo todos estos bióticos del holobionte interactúan con el microbioma oral, así como su eficacia y seguridad a lo largo del tiempo. Sólo así podremos integrar estas herramientas en las prácticas de prevención estratégica y tratamiento personalizado para la caries y las enfermedades periodontales de manera efectiva (*Figura 3*).

CONCLUSIÓN

A medida que la ciencia avanza, el entendimiento del papel de los abióticos, probióticos, prebióticos, simbióticos y psicobióticos en la salud oral sigue creciendo. Con una base de investigación más amplia, estas estrategias ofrecen un horizonte prometedor no sólo para prevenir y



Figura 3: Las estrategias bióticas en la cavidad oral permitirían entender la interacción con el microbioma humano.

tratar infecciones orales, sino también para fomentar una salud oral integral que fomente un equilibrio microbiano y favorezca el bienestar general de los individuos, sin olvidar que lo que comemos no sólo alimenta a nuestras células, sino también a nuestros microbiomas, afectando o favoreciendo el equilibrio del holobionte.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

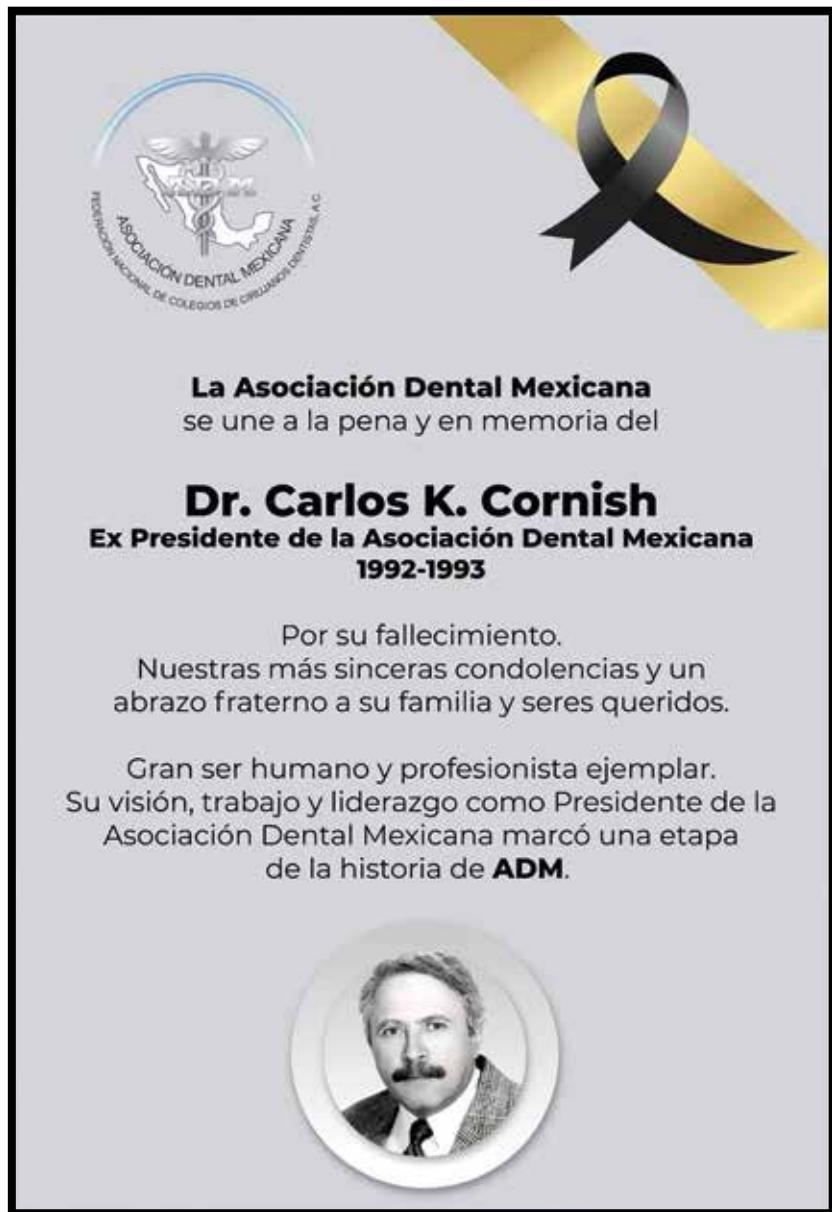
1. Walker L. Unlocking the power of abiotics, prebiotics, probiotics, and beyond. Oct. 2, RDH 2024. Available in: <https://www.rdhmag.com/patient-care/patient-education/article/55172956/unlocking-the-power-of-abiotics-prebiotics-probioticsand-beyond>

2. Ji J, Jin W, Liu SJ, Jiao Z, Li X. Probiotics, prebiotics, and postbiotics in health and disease. *MedComm* (2020). 2023; 4 (6): e420. doi: 10.1002/mco2.420.
3. Pandey KR, Naik SR, Vakil BV. Probiotics, prebiotics and synbiotics- a review. *J Food Sci Technol.* 2015; 52 (12): 7577-7587. doi: 10.1007/s13197-015-1921-1.

Correspondencia:

Agustín Zerón

E-mail: periodontologia@hotmail.com



Adenda.**1. *Lactobacillus* spp.**

Especie	Usos recomendados	Observaciones
<i>L. acidophilus</i>	Diarrea por antibióticos, infecciones vaginales, salud intestinal	Resistente a ácido gástrico
<i>L. rhamnosus GG</i>	Diarrea del viajero, rotavirus en niños, dermatitis atópica	Muy estudiado; seguro en niños
<i>L. casei</i>	Refuerzo del sistema inmune, síndrome del intestino irritable (SII)	Común en yogures funcionales
<i>L. reuteri</i>	Cólicos del lactante, enfermedad periodontal, halitosis	También usado en odontología
<i>L. plantarum</i>	Salud digestiva general, reducción de gases e hinchazón	Estabilidad en productos fermentados

2. *Bifidobacterium* spp.

Especie	Usos recomendados	Observaciones
<i>B. bifidum</i>	Estreñimiento, restauración de flora intestinal postantibióticos	Presente en bebés y adultos
<i>B. longum</i>	Reducción de inflamación intestinal, salud mental (eje intestino-cerebro)	Estudia efectos sobre ansiedad
<i>B. lactis</i>	Inmunomodulación, prevención de infecciones respiratorias, digestivas	Usado en fórmulas infantiles
<i>B. breve</i>	Eccema en bebés, colitis ulcerosa leve	Mejora en flora intestinal del neonato

3. *Saccharomyces* spp. (levaduras)

Especie	Usos recomendados	Observaciones
<i>S. boulardii</i>	Diarrea asociada a antibióticos o <i>Clostridium difficile</i> , diarrea del viajero	No es afectado por antibióticos
<i>S. cerevisiae</i> (ciertas cepas)	Salud digestiva general	Más común como nutriente funcional

4. Otros géneros emergentes

Especie	Usos recomendados	Observaciones
<i>Streptococcus thermophilus</i>	Mejora de digestión de la lactosa, salud intestinal	Se combina con <i>Lactobacillus</i>
<i>Escherichia coli</i> Nissle 1917	Colitis ulcerosa leve, mantenimiento de remisión	Probiota «no convencional», clínicamente eficaz
<i>Clostridium butyricum</i>	Producción de ácido butírico, colitis	Uso extendido en Asia

Probióticos para la salud oral

Grupo/cepa	Principales usos orales	Observaciones clave
<i>Lactobacillus reuteri</i> DSM 17938	Gingivitis, periodontitis, halitosis	Disminuye <i>P. gingivalis</i> , uso frecuente en odontología
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Caries, candidiasis oral	Reduce crecimiento de <i>S. mutans</i>
<i>Lactobacillus brevis</i> CD2	Gingivitis, mal aliento	Produce arginina, efecto antiinflamatorio
<i>Streptococcus salivarius</i> K12	Halitosis, faringitis recurrente	Coloniza faringe, desplaza patógenos
<i>Streptococcus salivarius</i> M18	Caries, salud oral general	Produce enzimas que inhiben <i>S. mutans</i>
<i>Weissella cibaria</i>	Halitosis, inhibición de patógenos	Neutraliza compuestos de azufre volátiles

Continúa Adenda.**Probióticos para la salud digestiva**

Grupo/cepa	Principales usos digestivos	Observaciones clave
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Diarrea por antibióticos, flora intestinal	Resiste ácido gástrico
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> GG	Diarrea del viajero, rotavirus, SII	Muy estudiado en niños y adultos
<i>Lactobacillus plantarum</i>	Distensión, gases, intestino irritable	Mejora síntomas funcionales
<i>Bifidobacterium longum</i>	Estreñimiento, inflamación intestinal, eje intestino-cerebro	Infuye en bienestar psicológico
<i>Bifidobacterium breve</i>	Colitis ulcerosa leve, eczema	Apoya inmunorregulación
<i>Saccharomyces boulardii</i>	Diarrea por <i>C. difficile</i> , prevención de recurrencias	No afectado por antibióticos
<i>Escherichia coli</i> Nissle 1917	Colitis ulcerosa, mantenimiento de remisión	Alternativa a mesalazina en algunos casos
<i>Clostridium butyricum</i>	Producción de ácido butírico, colitis, microbiota	Promueve regeneración epitelial intestinal

Las tarifas de Estados Unidos y su impacto en la industria dental mexicana: desafíos y estrategias de adaptación.

U.S. tariffs and their impact on the Mexican dental industry: challenges and adaptation strategies.

Kelvin Ian Afrashtehfar*

La reciente imposición de tarifas comerciales por parte del gobierno de Estados Unidos, bajo la administración de Donald Trump, ha generado una preocupación significativa en la industria dental mexicana. Como proveedor clave en la manufactura y exportación de insumos odontológicos, México se encuentra en una posición vulnerable ante estas medidas proteccionistas, lo que podría traducirse en aumento de costos, disrupción de cadenas de suministro y consecuencias económicas tanto para profesionales como para pacientes.

UN GOLPE A LA MANUFACTURA DENTAL MEXICANA

México ha sido históricamente un actor fundamental en la fabricación de productos dentales para el mercado norteamericano, desde implantes y materiales restaurativos hasta instrumental clínico y equipos de tecnología avanzada. Las nuevas tarifas no sólo elevan los costos de exportación, sino que también generan incertidumbre en la estabilidad de acuerdos comerciales previamente establecidos. Esta situación pone en riesgo la competitividad de los fabricantes mexicanos frente a países asiáticos y europeos, que podrían ganar mayor participación de mercado.

IMPACTO EN LOS COSTOS PARA LOS PROFESIONALES DENTALES

Las tarifas sobre insumos dentales importados de EEUU encarecerán materiales esenciales como resinas, aleaciones metálicas, escáneres digitales y equipos de diagnóstico. Esto obligará a clínicas y laboratorios a buscar alternativas más costosas en el mercado interno o en otras regiones, lo que a su vez podría traducirse en incrementos en el costo de los tratamientos para los pacientes.

CONSECUENCIAS PARA LOS PACIENTES MEXICANOS

El aumento en los costos de insumos podría trasladarse directamente a los consumidores, reduciendo la accesibilidad a tratamientos esenciales como rehabilitaciones protésicas, ortodoncia e implantología. En un país donde el gasto en salud bucal es predominantemente privado y con una alta tasa de desigualdad en el acceso a servicios odontológicos, estas tarifas podrían exacerbar las brechas existentes y aumentar la incidencia de enfermedades bucales no tratadas.

* Científico adjunto del Departamento de Odontología Reconstructiva y Gerodontología de la Universidad de Berna, Suiza, e instructor en el programa de certificación en Implantología Oral en Dubái, Emiratos Árabes Unidos.

Citar como: Afrashtehfar KI. Las tarifas de Estados Unidos y su impacto en la industria dental mexicana: desafíos y estrategias de adaptación. Rev ADM. 2025; 82 (2): 60-61. <https://dx.doi.org/10.35366/119877>



ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

Explorar proveedores en Europa, Asia y América Latina puede ayudar a reducir la dependencia de insumos sujetos a restricciones comerciales, mientras que fomentar la inversión en manufactura y tecnología local permitiría desarrollar una industria más resiliente. Paralelamente, es clave trabajar con organismos gubernamentales y asociaciones del sector para negociar acuerdos comerciales que eximan a los insumos médicos esenciales de estas tarifas. Finalmente, la implementación de tecnologías como diseño asistido por computadora (CAD)/manufactura asistida por computadora (CAM) y la impresión 3D no sólo optimiza la fabricación, sino que también reduce desperdicios y costos operativos, contribuyendo a la sostenibilidad del sector ante este nuevo escenario.

REFLEXIÓN FINAL

Las tarifas impuestas por Estados Unidos representan un reto significativo para la industria dental mexicana, con efectos en la manufactura, los costos de insumos y el acceso a tratamientos odontológicos. Sin embargo, esta situación también puede verse como una oportunidad para fortalecer la autonomía del sector, diversificar mercados y fomentar la innovación en la producción de insumos dentales. La colaboración entre clínicas, fabricantes, asociaciones profesionales y el gobierno será clave para asegurar que la odontología en México siga siendo accesible, sostenible y competitiva en el mercado global.

Correspondencia:
Kelvin Ian Afrashtehfar
E-mail: kelvin.afrashtehfar@unibe.ch

Efecto adyuvante del metronidazol más amoxicilina versus el probiótico *Bifidobacterium lactis HN019* en el tratamiento de la periodontitis estadio II grado A y B.

*Adjuvant effect of metronidazole plus amoxicillin versus the probiotic *Bifidobacterium lactis HN019* in the treatment of periodontitis stage II grade A and B.*

Job Enrique Flores Martínez*

RESUMEN

El presente trabajo buscó tener como alternativa el protocolo convencional al raspado y alisado radicular (RAR) para detener la progresión de periodontitis, que consiste en la ministración sistémica de la combinación de metronidazol más amoxicilina, considerado el estándar de oro para esta enfermedad, por el uso del probiótico *Bifidobacterium lactis HN019*; donde después de hacer una revisión bibliográfica se determinó que este probiótico ofrece los mismos resultados o incluso superiores en ganancia de inserción clínica, disminución de sangrado al sondeo generalizado de más de 30%, y de índice de placa dental bacteriana (biofilm) en pacientes que presentan bolsas periodontales de hasta 5 mm con diagnóstico de periodontitis estadio II grado A y B a los pacientes de la unidad de especialidades odontológicas.

Palabras clave: *Bifidobacterium lactis HN019*, raspado y alisado radicular, periodontitis estadio II grado A y B, ganancia de inserción clínica, probiótico, metronidazol más amoxicilina.

ABSTRACT

The present work sought to have as an alternative to the conventional protocol to Scaling and Root Planing (SRP) to stop the progression of periodontitis, which consists of the systemic administration of the combination of metronidazole plus amoxicillin, considered the gold standard for this disease, by the use of the probiotic *Bifidobacterium lactis HN019*; where after doing a bibliographic review it was determined that this probiotic offers the same or even superior results in clinical attachment gain, reduction of bleeding on generalized probing of more than 30%, and bacterial dental plaque index in patients who have periodontal pockets of up to 5 mm with a diagnosis of periodontitis stage II grade A and B to the patients of the Dental Specialties Unit.

Keywords: *Bifidobacterium lactis HN019*, scaling and root planing, stage II periodontitis grade A and B, clinical attachment gain, probiotic, metronidazole plus amoxicillin.

Abreviatura:

RAR = raspado y alisado radicular.

INTRODUCCIÓN

Este estudio evaluó la eficacia de dos terapias adyuvantes (antibióticos y probióticos) para el

tratamiento periodontal en pacientes que presentan periodontitis estadio II grado A y B, el tratamiento de raspado y alisado radicular (RAR) se realizó en 36 pacientes asignados aleatoriamente en tres grupos, grupo probióticos, donde se evaluó los efectos del probiótico *Bifidobacterium Lactis HN019*, ya que los efectos del género *Bifidobacterium* sobre la periodontitis en la actua-

* Teniente Cirujano Dentista. Escuela Militar de Graduados de Sanidad. Unidad de Especialidades Odontológicas.

Recibido: 08 de diciembre de 2024. Aceptado: 12 de febrero de 2025.

Citar como: Flores MJE. Efecto adyuvante del metronidazol más amoxicilina versus el probiótico *Bifidobacterium lactis HN019* en el tratamiento de la periodontitis estadio II grado A y B. Rev ADM. 2025; 82 (2): 62-77. <https://dx.doi.org/10.35366/119878>



lidad son poco conocidos, el probiótico fue utilizado dos veces al día durante 30 días; grupo antibióticos donde se utilizaron 500 mg de metronidazol más 500 mg de amoxicilina cada ocho horas durante siete días RAR; y el grupo control, al cual no se le dio adyuvante alguno, evaluando y comparando los parámetros clínicos de los tres grupos al término de 30 días una vez iniciado el tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Preparación

El presente estudio consiste en que una vez captado el paciente que cumpla con los criterios de inclusión, (periodontitis estadio II grado A y B), de manera general a los tres grupos de estudio se les realizó fase I periodontal, la cual incluye control de placa dental bacteriana (biofilm), raspado y alisado radicular de forma manual con curetas Gracey (Hu-Friedy, Chicago, IL, EEUU) medidas $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, y equipo ultrasónico NSK Varios 370 y puntas G4, G6 y G8, sondeo periodontal inicial con sonda periodontal universal North Carolina-15 (PCPUNC156; Hu-Friedy), registrando el sangrado al sondeo, profundidad al sondeo en el gráfico periodontal del programa en línea Periochart, posterior a ello, dar instrucciones de cuidado e higiene al paciente, así como técnica de cepillado. Posterior a 30 días se hace revaloración periodontal, la cual únicamente incluye registro en el gráfico periodontal anotando la nueva profundidad al sondeo, una vez hecho esto, teniendo periodontograma inicial y final, se hace una comparativa y se realiza la evaluación de ganancia de inserción

clínica en bolsas que presentan una profundidad al sondeo de hasta 5 mm.

Medición

Para la calibración del examinador se utilizó el coeficiente Kappa mayor o igual a 0.85. Se seleccionaron diez pacientes con al menos cinco dientes con profundidad al sondeo (PAS) y pérdida de inserción clínica (PIC) ≥ 5 mm en sitios proximales. Cada paciente fue examinado dos veces con una sonda periodontal universal North Carolina-15 (PCPUNC156; Hu-Friedy), en un intervalo de 48 horas entre la primera y la segunda evaluación.

Grupo A: probiótico

Doce pacientes con periodontitis estadio I grado A y B. Se realizó el protocolo en común de fase I a los 12 pacientes, se les ministró una caja de probióticos semanalmente, la cual contenía 15 cápsulas con el probiótico *Bifidobacterium lactis* HN019, y al término de la misma, se les entregó otra con el mismo contenido, hasta completar una dosis de 60 cápsulas por paciente al término de 30 días. El empleo de este probiótico consistió en abrir las cápsulas y consumir el probiótico directo en boca, dejando que se disuelva con la saliva, las cápsulas vacías se conservaron y de esta forma se verificó el consumo total de las 60 cápsulas por paciente (*Figura 1*).

Una vez concluidos los 30 días, se realizó sondeo periodontal de revaloración en el programa en línea Periochart y se registró la nueva PAS (*Figuras 2 y 3*).

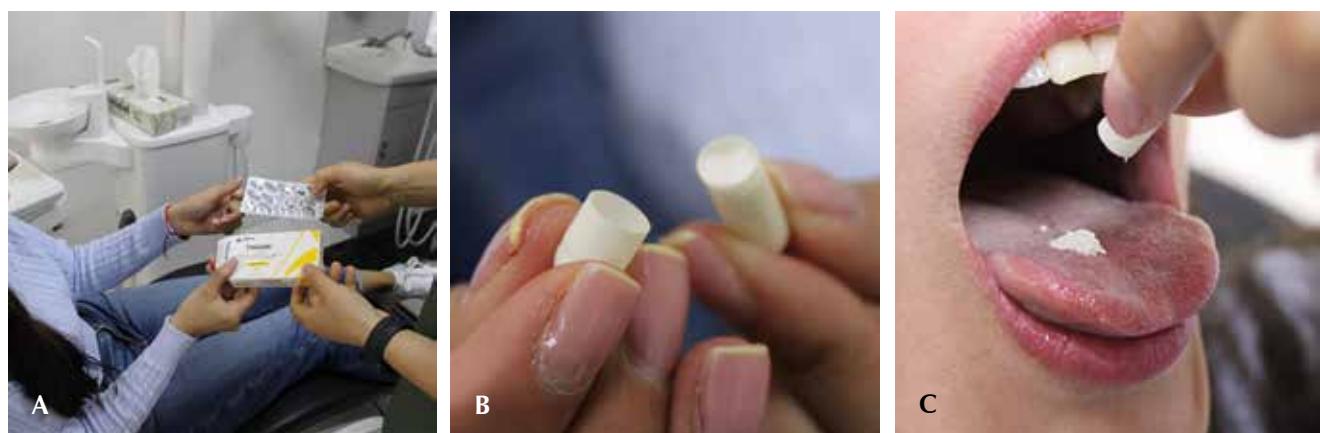


Figura 1: Explicación sobre el uso y administración del producto probiótico.

Periodontograma

Fecha 17/MAYO/2024

Apellido del paciente

Nombre

Fecha de nacimiento

 Examen inicial Reevaluación

Clínico Tte. C.D. Job Flores

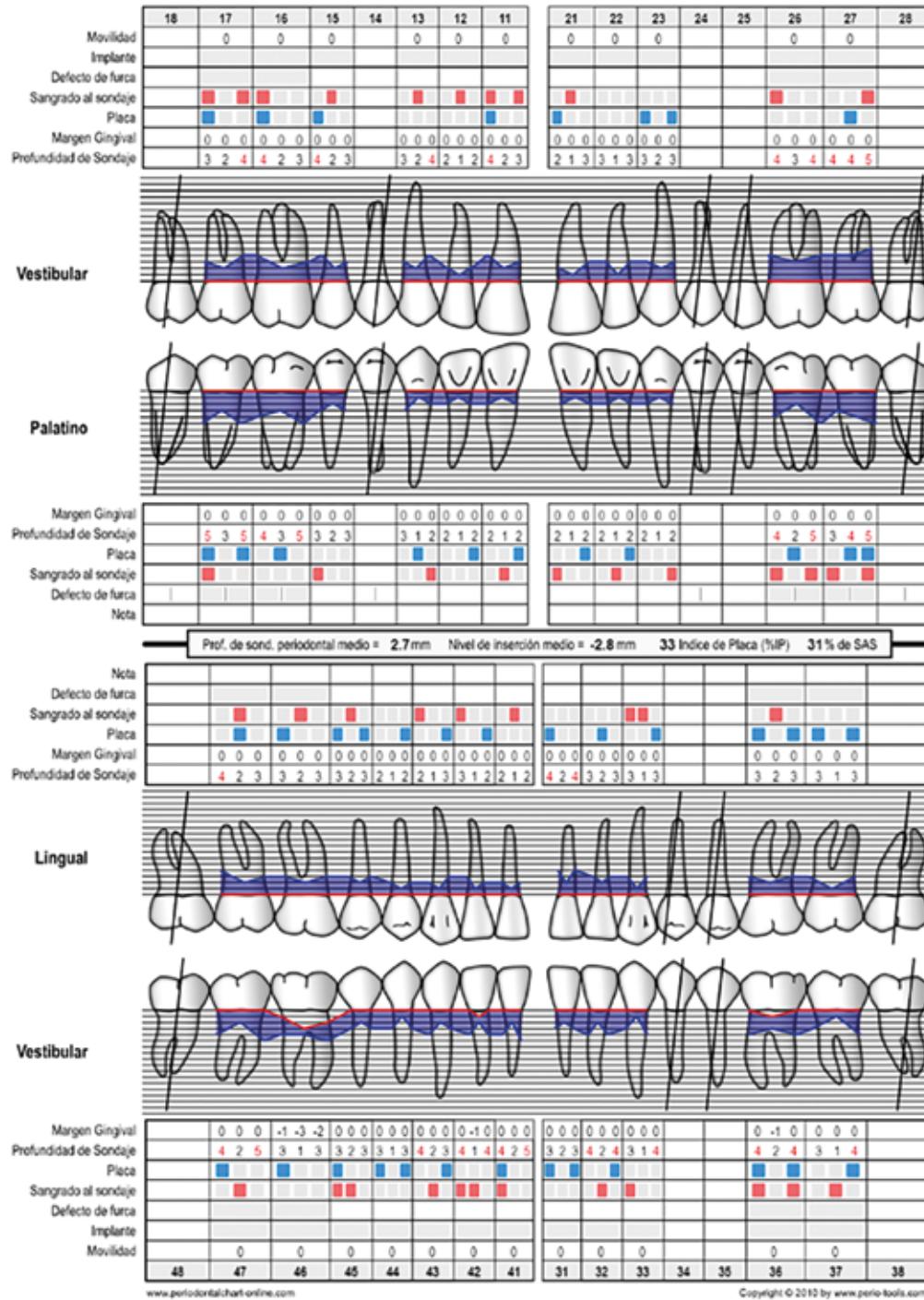


Figura 2:

Periodontograma inicial.

Periodontograma

Fecha 18/JUN/2024

Apellido del paciente

Nombre

Fecha de nacimiento

 Examen inicial Reevaluación BL.HN01

Clínico Tte. C.D. Job Flores

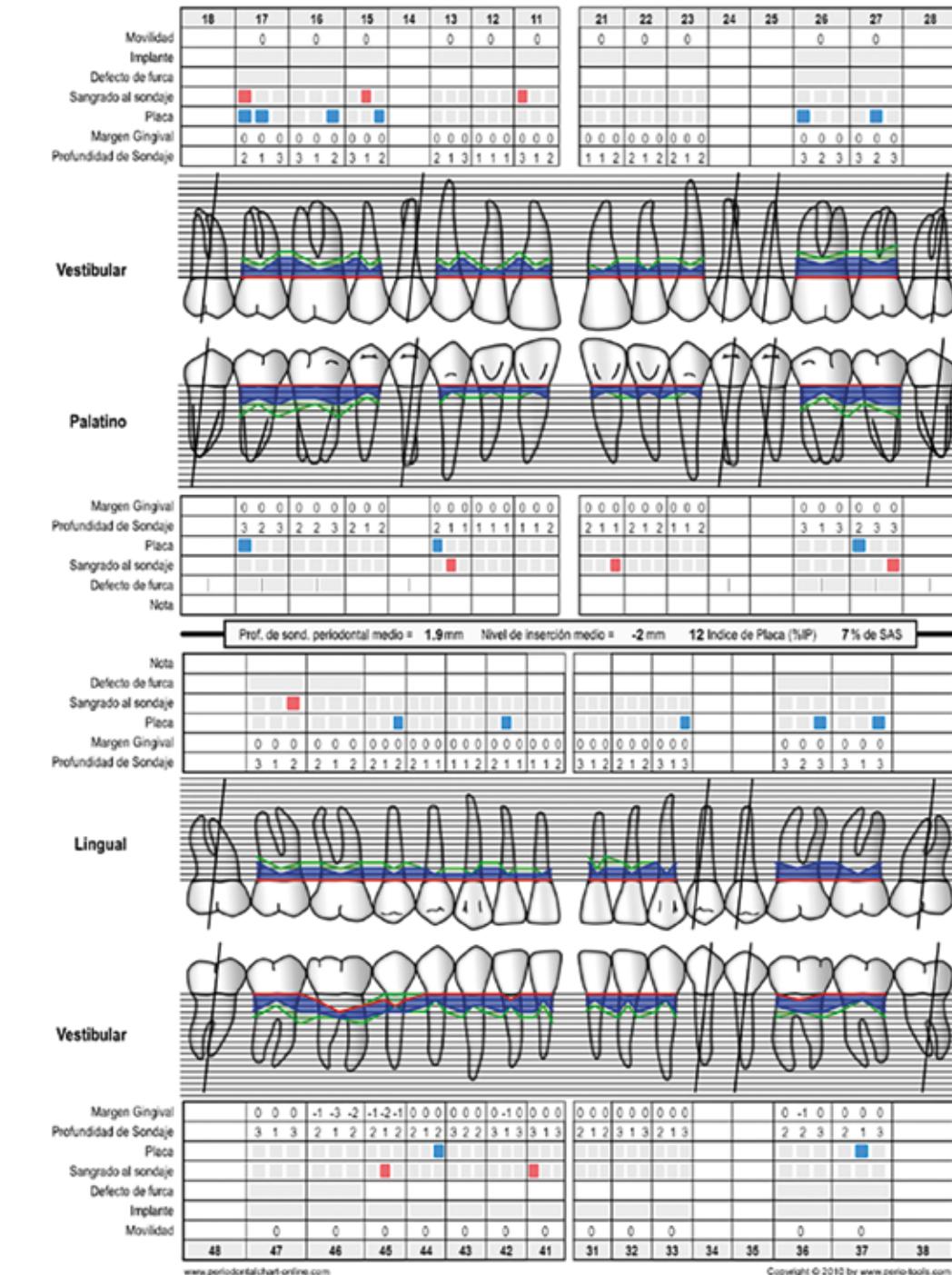


Figura 3:

Periodontograma de seguimiento al mes del inicio de tratamiento.

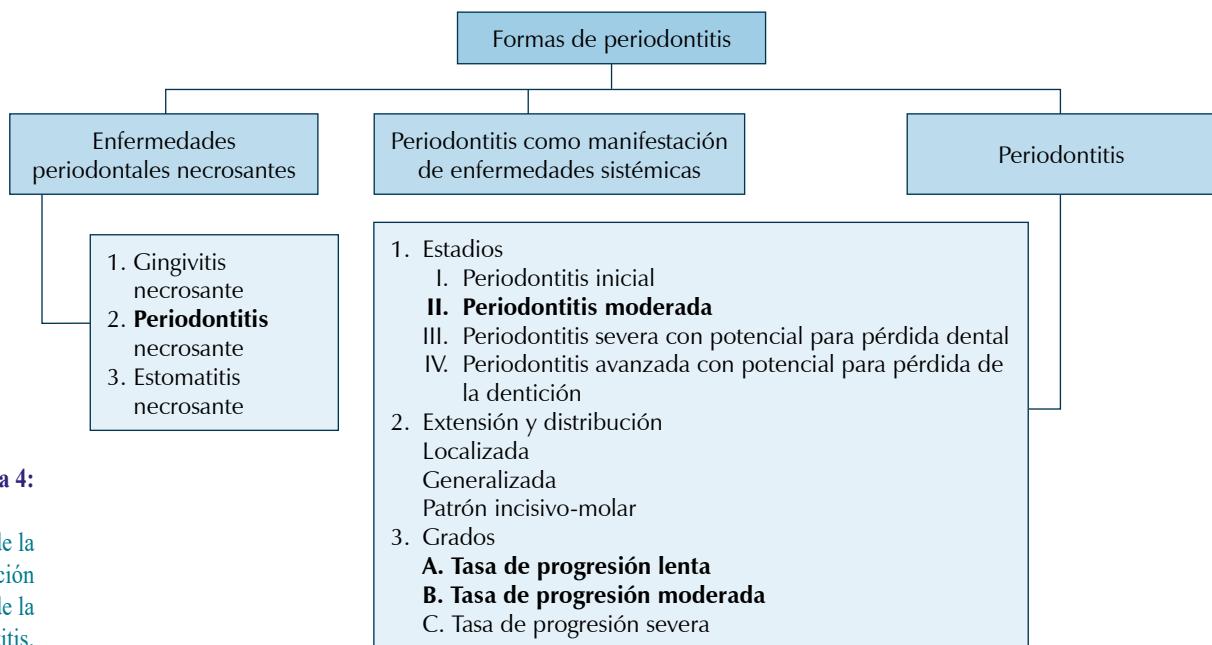


Figura 4:

Sinopsis de la clasificación actual de la periodontitis.

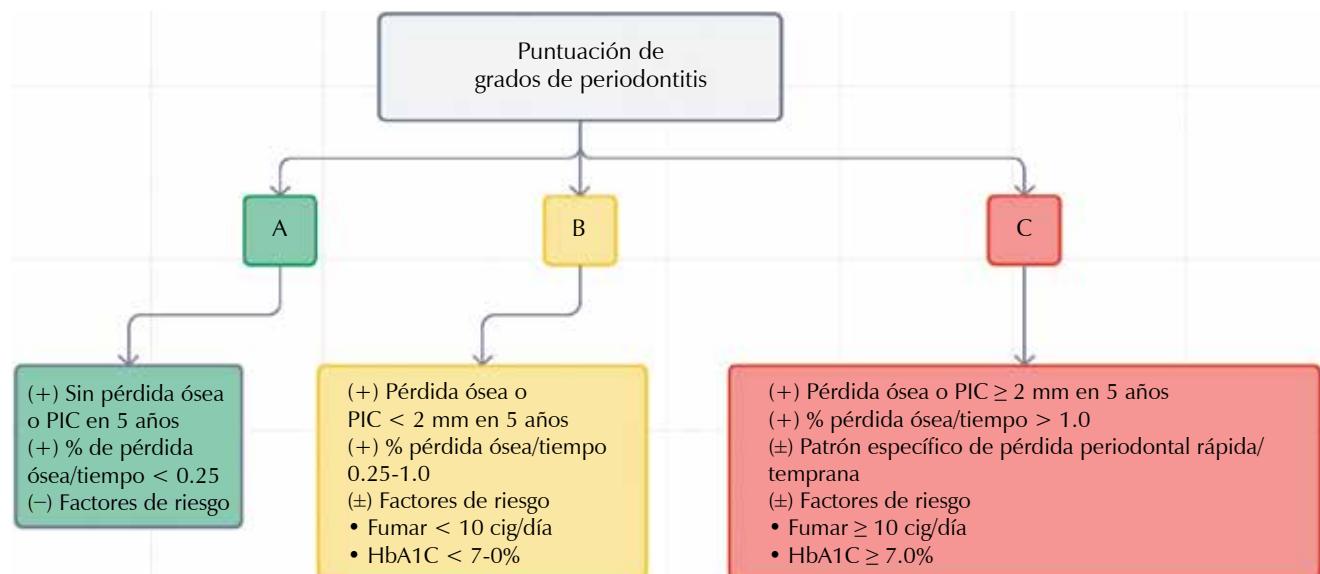


Figura 5: Clasificación actual para los grados de periodontitis.

PIC = pérdida de inserción clínica.

Grupo B: antibióticos

Doce pacientes con periodontitis estadio I grado A y B. Se realizó el protocolo en común de fase I a los 12

pacientes, se les recetó metronidazol de 500 mg más amoxicilina de 500 mg, se indicaron ambas pastillas juntas cada ocho horas durante siete días, inmediato al tratamiento periodontal. Una vez concluidos los 30

días, se realizó sondeo periodontal de revaloración en el programa en línea Periochart y se registró la nueva PAS (profundidad al sondeo) PIC (pérdida de inserción clínica).

Grupo C: grupo control de estudio

Doce pacientes con periodontitis estadio I grado A y B. Se realizó el protocolo en común de fase I a los 12 pacientes, no se les recetó ningún antibiótico ni probiótico. Una vez concluidos los 30 días, se realizó sondeo periodontal de revaloración en el programa en línea Periochart y se registró la nueva PAS.

RESULTADOS

Después de haber realizado el mismo protocolo de fase I en los tres grupos control, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control de probiótico ante el grupo control antibiótico en cuanto a ganancia de inserción clínica, disminución de placa dental bacteriana y reducción de sangrado al sondeo. Se encontró diferencia estadísticamente sig-

nificativa de ganancia de inserción clínica/disminución de profundidad al sondeo, disminución de placa dental bacteriana y reducción de sangrado al sondeo, de los grupos control probióticos y antibióticos posteriores a 30 días de iniciado el tratamiento, ante grupo control que únicamente recibió fase I periodontal, quienes presentaron los mismos parámetros de profundidad al sondeo inicial, de forma que se rechaza la hipótesis de trabajo esperada.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio son consistentes con estudios que prueban el efecto de los probióticos y antibióticos en pacientes con periodontitis estadio II grado A y B¹⁻³ (*Figuras 4 a 7*), como terapias complementarias al RAR^{4,5} tal como se demuestran en estudios realizados desde el año 2019 por Teughels y colaboradores.⁶ Este estudio concuerda con estudios anteriores,^{7,8} como las investigaciones realizadas por Araujo y colaboradores,⁹ donde han explicado las ventajas del probiótico B. Lactis HN019, como terapia adyuvante en pacientes con periodontitis (*Figura 8*),^{10,11}

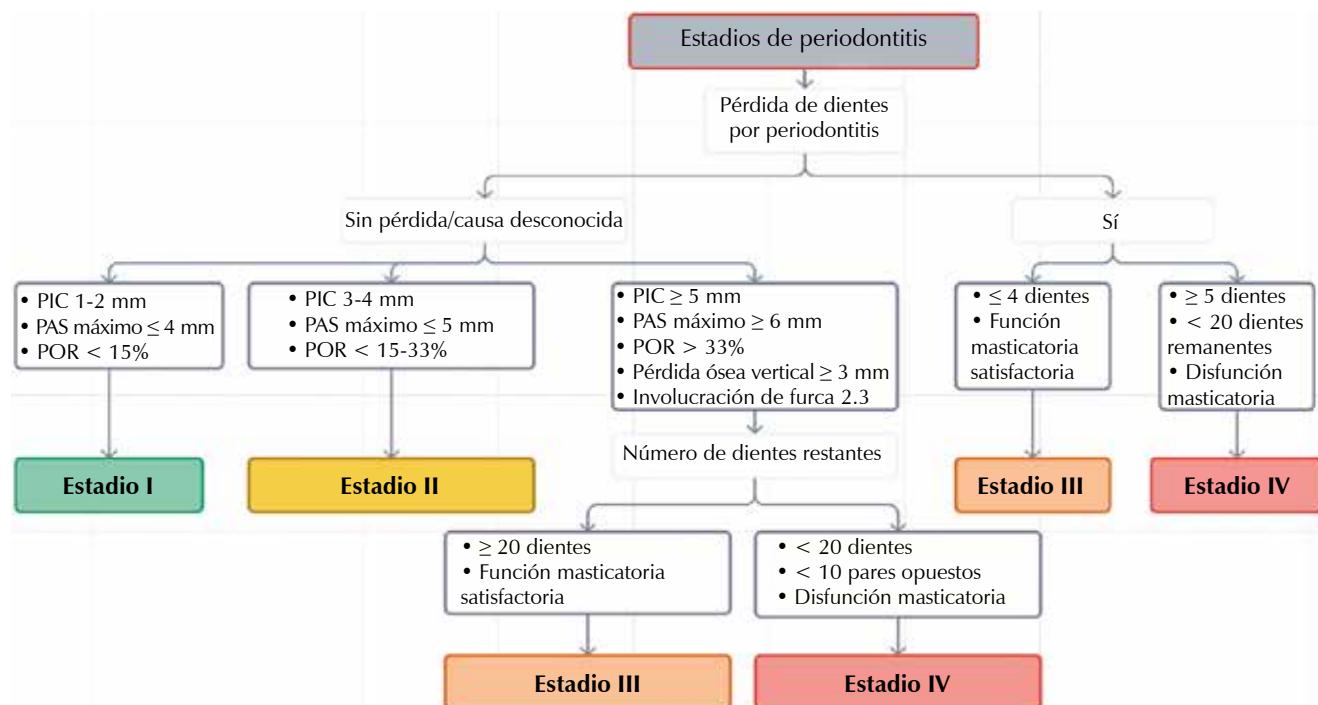


Figura 6: Clasificación actual para los estadios de la periodontitis.

PAS = profundidad al sondeo. PIC = pérdida de inserción clínica. POR = pérdida ósea radiográfica.

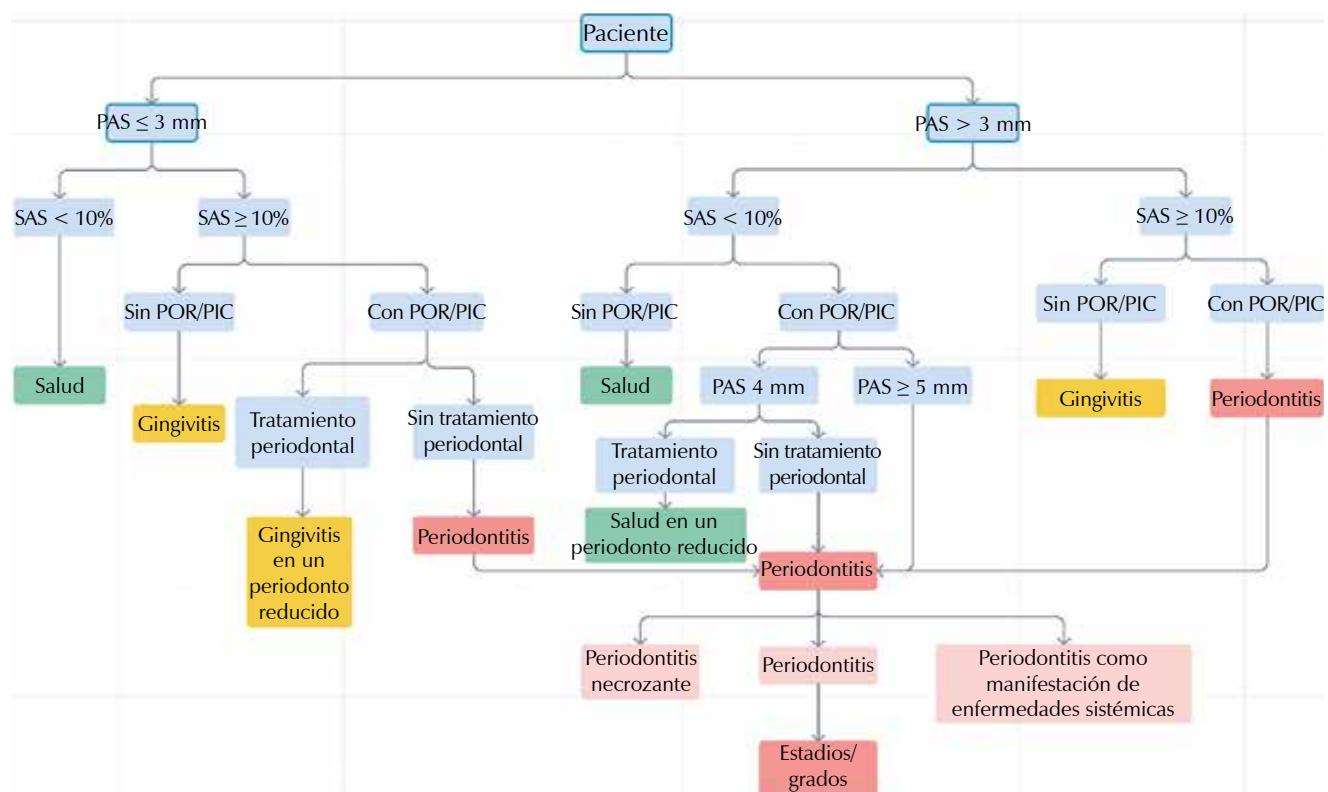


Figura 7: Ruta crítica para el diagnóstico de la enfermedad periodontal, gingivitis o periodontitis. PAS = profundidad al sondeo. PIC = pérdida de inserción clínica. POR = pérdida ósea radiográfica.



Figura 8: Preparación comercial de un probiótico (*Bifidobacterium lactis*) y prebiótico (fibra soluble).

en cuanto se ha demostrado que éstos, frente a un grupo de antibióticos y un grupo control, como terapia complementaria al RAR condujo a una reducción de todos los parámetros clínicos evaluados (*Figuras 9 y 10*),^{2,12} obteniendo resultados estadísticamente significativos a comparación de los grupos de pacientes donde no se les ministró ningún tipo de adyuvante sistémico o local.^{13,14} En el presente estudio se rechaza la hipótesis de trabajo, con base en los resultados, donde se arrojó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre la ganancia de inserción clínica entre el grupo probiótico y el grupo antibiótico,

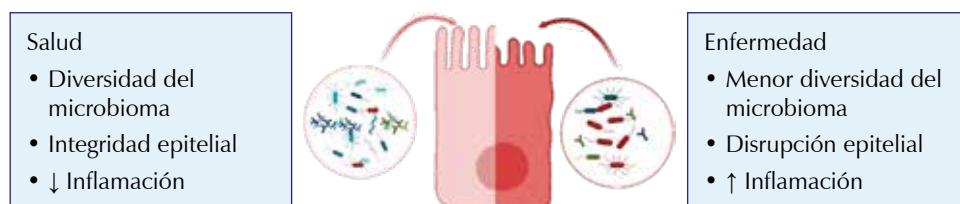


Figura 9:

Efectos tópicos y orales sobre el microbioma.

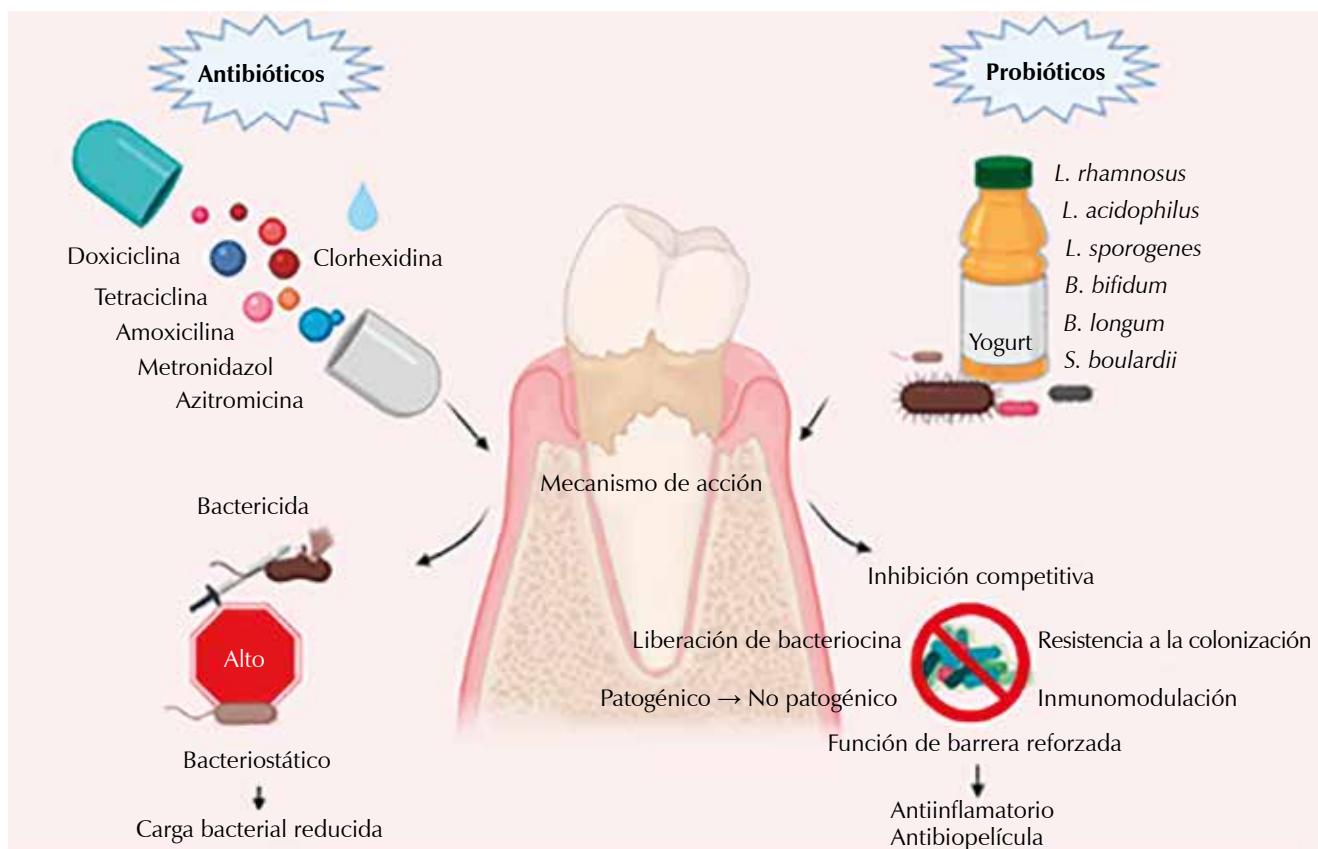


Figura 10: Mecanismo de acción de antibióticos y probióticos.

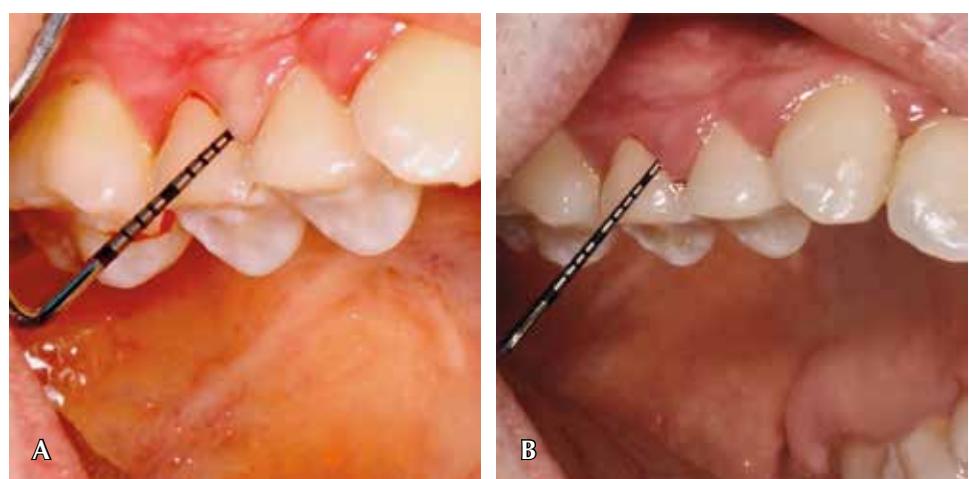


Figura 11: Sondeo periodontal. A) Antes y B) después del uso de probiótico.

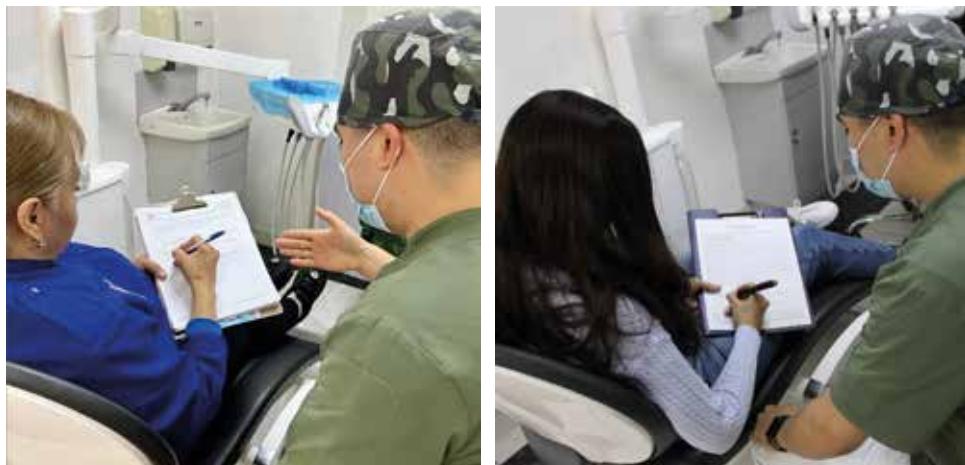


Figura 12:

Llenado de la historia clínica y firma del consentimiento informado por el paciente.

Tabla 1: Clasificación de las enfermedades y otras condiciones que afectan al periodonto.

Salud periodontal, enfermedades gingivales y condiciones	Periodontitis	Otras condiciones que afectan el periodonto	
Salud gingival y inducida por periodontal Gingivitis gingival Enfermedad periodontal biofilm Enfermedad periodontal no inducida por biofilm	Enfermedad periodontal necrosante Periodontitis	Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas o condiciones que afectan el soporte de los tejidos periodontales	Enfermedades sistémicas o condiciones que afectan el soporte de los tejidos periodontales Abscesos periodontales y lesiones endoperiodontales Deformaciones y condiciones mucogingivales Trauma oclusal

estudios realizados por Cardoso y colaboradores en 2020 tampoco se obtuvieron resultados significativos en cuanto a la reducción de la profundidad al sondeo en comparación con grupos antibióticos y probióticos.^{15,16} Sin embargo, sí existe diferencia estadísticamente significativa ante el grupo control, por lo que es imprescindible utilizar un adyuvante en el RAR,¹⁷ citando nuevamente a Araujo y colaboradores, donde en su investigación del año 2022⁹ sugieren su uso, ya que existen recidivas especialmente donde los instrumentos manuales y ultrasónicos no alcanzan a llegar¹⁸ a todos los sitios colonizados por bacterias,¹⁹ por lo que habrá recolonización.^{9,20} Cabe destacar que aunque no fue el propósito de este estudio, basados en los resultados obtenidos, se encontró diferencia estadísticamente significativa en la disminución de placa dentobacteriana (biofilm) (PDB) y sangrado al

sondeo (SAS), en los grupos probióticos y antibióticos,²¹ tal como se demostró en estudios realizados por Ramos y colaboradores en el año 2022²² y un año después en el estudio realizado por de Almeida y su equipo en el año 2023,²³ mientras que el grupo control que no recibió tratamiento adyuvante^{24,25} no obtuvo disminución significativa de los parámetros mencionados,⁷ semejante a los resultados que se registraron en el estudio de Zandbergen y su grupo, donde refieren que el RAR solo no es suficiente para erradicar por completo la compleja organización y estructura de patógenos periodontales.²⁶ Esta investigación se realizó basada en los estudios realizados por los autores ya citados,^{27,28} y otros tales como Faveri y colaboradores²⁹ y Feres y su equipo³⁰ siguiendo el mismo protocolo, se tomaron como medida el SAS inicial^{31,32} donde todos los pacientes presentaron

Tabla 2: Estadios de la periodontitis por su gravedad, complejidad y extensión.

		Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV
Gravedad	Pérdida de inserción interdental en la zona con la mayor pérdida	1-2 mm	2-4 mm		≥ 5 mm
	Pérdida ósea radiográfica	Tercio coronal (< 15%)	Tercio coronal (15-33%)	Extensión hasta el tercio medio o apical radicular	
Complejidad	Pérdida dentaria	Sin pérdidas dentarias por razones periodontales		≤ 4 dientes perdidos por razones periodontales	≥ 5 dientes perdidos por razones periodontales
	Local	Sondaje ≤ 4 mm	Sondaje ≤ 5 mm	Sondaje ≥ 6 mm Afectaciones de furca grado II o III	Disfunción masticatoria Trauma oclusal secundario
Extensión y distribución	Pérdida ósea principalmente horizontal			Pérdida ósea vertical ≥ 3 mm Defecto de cresta moderado	Movilidad dentaria de ≥ 2 Colapso de mordida, migraciones, abanicamiento dentario Menos de 20 dientes Defecto de cresta avanzado
	Añadir al estadio como descriptor	En cada estadio describir la extensión: localizado (< 30% de dientes afectados), generalizada o patrón molar-incisivo			

Tabla 3: Criterios para establecer los grados de la periodontitis.

			Grados periodontitis		
			A	B	C
Criterios primarios	Evidencia directa de progresión	Radiografías o evaluación periodontal en los 5 años anteriores	No evidencia de pérdida de hueso (o inserción) en 5 años $< 0'25$	Pérdida < 2 mm en 5 años $0'25-1'0$	Pérdida > 2 mm en 5 años $> 1'0$
	Evidencia indirecta de la progresión	% Pérdida ósea/edad Fenotipo	Grandes depósitos de biofilm con niveles bajos de destrucción	Destrucción proporcional a los depósitos de biofilm	El grado de destrucción supera las expectativas por los depósitos de biofilm Patrones clínicos específicos sugieren progresión rápida y/o patología de aparición temprana
Modificadores Grados	Factores de riesgo	Tabaquismo Diabetes	No fumador Normal con/sin diabetes	< 10 cig/día HbA1c < 7 con diabetes	> 10 cig/día HbA1c > 7 con diabetes

Tabla 4: Criterios para establecer los estadios y grados de la periodontitis.

Gravedad de la enfermedad y complejidad del manejo (pérdida de inserción)	Estadio I	Estadio II	Estadio III	Estadio IV		
	Periodontitis inicial 1 a 2 mm	Periodontitis moderada 3 a 5 mm	Periodontitis grave con potencia adicional de pérdida de dientes ≥ 5 mm	Periodontitis avanzada con pérdida extensa de dientes y posibilidad de pérdida de dentición ≥ 5 mm		
Evidencia o riesgo de rápida progresión, anticipando la respuesta de tratamiento y efectos sobre la salud sistémica						
Grado A						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; padding: 5px;">Lenta progresión</td> <td style="width: 75%; padding: 5px;"> Sin pérdida ósea dentro de 5 años. Grandes depósitos de biofilm. No fumador ni enfermedades sistémicas </td> </tr> </table>					Lenta progresión	Sin pérdida ósea dentro de 5 años. Grandes depósitos de biofilm. No fumador ni enfermedades sistémicas
Lenta progresión	Sin pérdida ósea dentro de 5 años. Grandes depósitos de biofilm. No fumador ni enfermedades sistémicas					
Grado B						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; padding: 5px;">Moderada progresión</td> <td style="width: 75%; padding: 5px;"> Pérdida < 2 mm dentro de 5 años. Destrucción proporcional a depósitos de biofilm. Fumador > 10 cig/día </td> </tr> </table>					Moderada progresión	Pérdida < 2 mm dentro de 5 años. Destrucción proporcional a depósitos de biofilm. Fumador > 10 cig/día
Moderada progresión	Pérdida < 2 mm dentro de 5 años. Destrucción proporcional a depósitos de biofilm. Fumador > 10 cig/día					
Grado C						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; padding: 5px;">Rápida progresión</td> <td style="width: 75%; padding: 5px;"> ≥ 2 mm dentro de 5 años. Enfermedades sistémicas </td> </tr> </table>					Rápida progresión	≥ 2 mm dentro de 5 años. Enfermedades sistémicas
Rápida progresión	≥ 2 mm dentro de 5 años. Enfermedades sistémicas					
Asignación individual de estadio y grado						

porcentajes superiores a 30% en los tres grupos control al inicio del tratamiento, al término de 30 días fueron reevaluados,³³ obteniendo una media de SAS 7.3% para el grupo probiótico, 6.5% para el grupo antibióticos y 12.25% para el grupo control.^{34,35}

Se rechaza la hipótesis de trabajo y se acepta la hipótesis nula, donde el uso del probiótico *Bifidobacterium Lactis HN019* no obtiene mayor disminución en la profundidad de bolsa periodontal que la combinación de metronidazol

más amoxicilina,³⁶ semejante a los resultados obtenidos por Puzhankara y colaboradores en el año 2023.^{6,37} En la incipiente era de resistencia a los antimicrobianos entre muchos microorganismos bucales, es sin duda importante evaluar la eficacia de alternativas viables a los antibióticos para enfermedades orales como la periodontitis.^{35,38} Los probióticos están surgiendo como alternativas prometedoras a los antibióticos;³⁹ sin embargo, aún es ambiguo si pueden reemplazar completamente a los antibióticos para

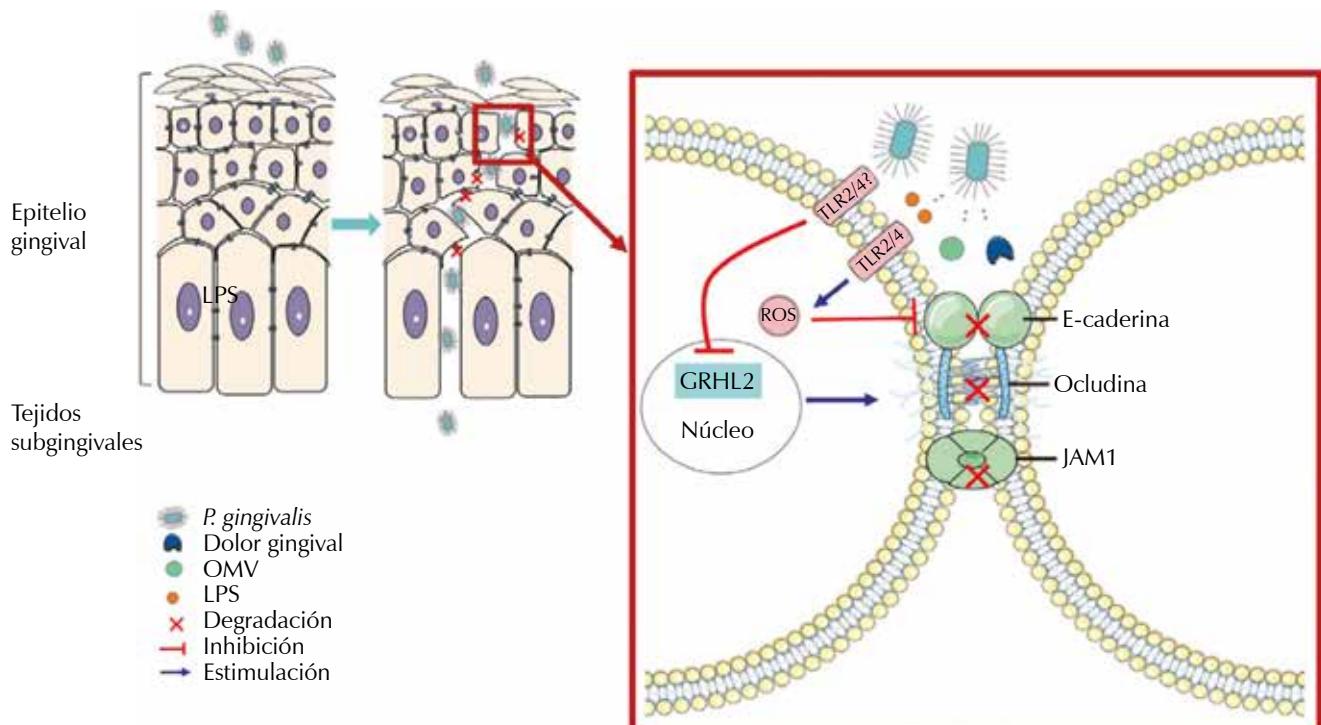
el tratamiento de la enfermedad periodontal,⁴⁰ ya que hasta la fecha no hay estudios realizados en México que hayan comparado e informado lo mismo.^{8,11} Invernici y colaboradores nos indican que dada la escasez de estudios clínicos que comparan la eficacia de los probióticos con los antibióticos, todavía es demasiado pronto para concluir que los probióticos pueden reemplazar completamente a los antibióticos para controlar la periodontitis.⁴ Sin embargo, dentro de las limitaciones de los estudios disponibles,^{7,41} se afirma que tanto los probióticos como los antibióticos tienen efectos semejantes,^{42,43} pero una combinación de probióticos o antibióticos es mejor en comparación con tratamientos solos⁴⁴ para controlar el SAS, PDB y disminución de PAS (Figura 11).⁴⁵

CONCLUSIONES

En el presente estudio se obtuvo un total de 24 mujeres y 12 hombres, todos ellos derechohabientes de militares en



Figura 14: Sondeo periodontal.



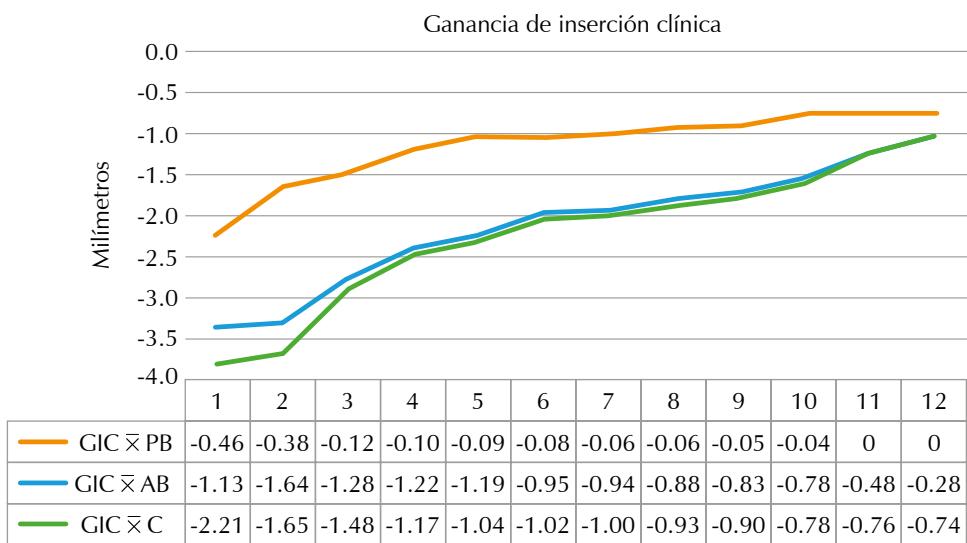


Figura 15: Ganancia de inserción clínica.
GIC = ganancia de inserción clínica. PB = probiótico. AB = antibiótico. C = control.

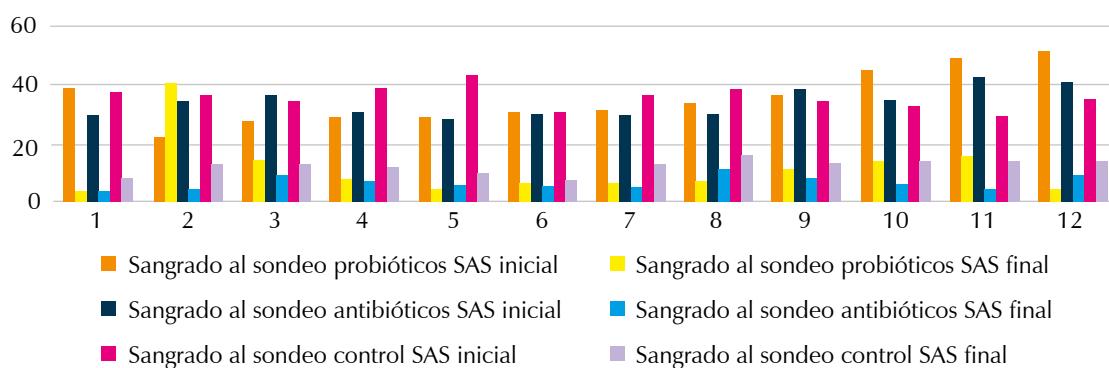


Figura 16: Sangrado al sondeo.
SAS = sangrado al sondeo.

el activo y de militares retirados en un rango de edad 26 a 73 años (*Figura 12*), cada uno de ellos en condiciones socioeconómicas estables, no se encontró relación de periodontitis (*Tabla 1*) en cuanto a factores hormonales en cuanto a pacientes del género femenino o enfermedades sistémicas (*Tablas 2 a 4*), el origen de la periodontitis en los pacientes seleccionados fue por bacterias específicas (*Figura 13*).

La cepa probiótica B. Lactis HN019 demostró que desempeña un papel en la reducción de bolsas periodontales de hasta 5 mm (*Figura 14*), reducción del SAS y de índice de PDB (*Figuras 2, 3, 11, 15 a 17*), semejante a los estudios realizados por Carodoso y su equipo en 2020,¹⁶ incluida la



Figura 17: Tinción de placa (biofilm).



Figura 18: Análisis radiográfico con periapeciales.

promoción de beneficios para la salud oral, cuando se administra en dosis adecuadas, confirmando que su beneficio en resultados clínicos así como también se vio reflejado en el estudio de Invernici y colaboradores^{4,38} Además, el uso de esta cepa en periodontitis está respaldado por datos de estudios preclínicos y ensayos clínicos la cual se considera potencialmente como adyuvante en el tratamiento con pacientes con periodontitis (Figura 18).^{38,46-48} Sin embargo, debido al importante potencial de esta cepa para mantener la salud oral, se necesitan más estudios sobre el beneficio que ofrece este probiótico para ampliar los hallazgos actuales y determinar la aplicación de *B. Lactis HN019* en otras enfermedades periodontales, como la mucositis periimplantaria o periimplantitis (Figura 1).⁴⁹

REFERENCIAS

1. Kumar S. Evidence-based update on diagnosis and management of gingivitis and periodontitis. *Dent Clin North Am.* 2019;

- 63 (1): 69-81. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.08.005>
2. Caton JG, Armitage G, Berglundh T et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 Suppl 20: S1-S8.
3. Herrera D. La nueva clasificación de las enfermedades periodontales y periimplantarias. *Periodoncia Clínica.* 2018; 11: 94-110.
4. Invernici MM, Salvador SL, Silva PHF et al. Effects of *Bifidobacterium* probiotic on the treatment of chronic periodontitis: A randomized clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2018; 45 (10): 1198-1210.
5. Genco CA, Simpson W, Olczak T. *Porphyromonas gingivalis*. Iron Transport in Bacteria. 2014; 329-343. doi: 10.1128/9781555816544. ch21.
6. Teughels W, Feres M, Oud V et al. Adjunctive effect of systemic antimicrobials in periodontitis therapy: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol.* 2020; 47 Suppl 22: 257-281. Available in: <https://doi.org/10.1111/jcpe.13264>
7. Groeger S, Meyle J. Oral mucosal epithelial cells. *Front Immunol.* 2019; 10: 208. Available in: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00208>

8. Morales A, Contador R, Bravo J et al. Clinical effects of probiotic or azithromycin as an adjunct to scaling and root planning in the treatment of stage III periodontitis: a pilot randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021; 21 (1): 12.
9. Araujo LDC, Furlaneto FAC, da Silva LAB, Kapila YL. Use of the probiotic *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 in oral diseases. *Int J Mol Sci.* 2022; 23 (16): 9334. Available in: <https://doi.org/10.3390/ijms23169334>
10. Zheng S, Yu S, Fan X et al. *Porphyromonas gingivalis* survival skills: immune evasion. *J Periodontal Res.* 2021; 56 (6): 1007-1018. Available in: <https://doi.org/10.1111/jre.12915>
11. Gheisary Z, Mahmood R, Harri Shivanantham A et al. The clinical, microbiological, and immunological effects of probiotic supplementation on prevention and treatment of periodontal diseases: a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 2022; 14 (5): 1036. Available in: <https://doi.org/10.3390/nu14051036>
12. Nguyen T, Brody H, Radaic A, Kapila Y. Probiotics for periodontal health-Current molecular findings. *Periodontol 2000.* 2021; 87 (1): 254-267. Available in: <https://doi.org/10.1111/prd.12382>
13. Britos MR, Sin CS, Ortega SM. *Porphyromonas gingivalis*, patógeno de relevancia en la enfermedad periodontal. *Uriunne.* 2017; 42: 46-49.
14. Araujo LDC, Segato RAB, Reis TPC et al. Effect of systemic administration of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 on apical periodontitis. *Braz Oral Res.* 2023; 37: e115.
15. Mombelli A. Microbial colonization of the periodontal pocket and its significance for periodontal therapy. *Periodontol 2000.* 2018; 76 (1): 85-96. Available in: <https://doi.org/10.1111/prd.12147> (2018).
16. Cardoso RS, Messora MR, Silva PHF et al. Effects of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 on ligature-induced periodontitis in rats with experimental rheumatoid arthritis. *Benef Microbes.* 2020; 11 (1): 33-46.
17. Silva GA, Moreira ALG, Silva PHF et al. The use of probiotics can reduce the severity of experimental periodontitis in rats with metabolic syndrome: an immunoenzymatic and microtomographic study. *J Periodontol.* 2022; 93 (2): e1-e12.
18. Sutthiboonypa P, Wang HL, Charatkulangkun O. Flowcharts for easy periodontal diagnosis based on the 2018 new periodontal classification. *Clin Adv Periodontics.* 2020; 10 (3): 155-160.
19. Ricoldi MST, Furlaneto FAC, Oliveira LFF et al. Effects of the probiotic *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* on the non-surgical treatment of periodontitis. A histomorphometric, microtomographic and immunohistochemical study in rats. *PLoS One.* 2017; 12 (6): e0179946.
20. De Vos WM, Tilg H, Van Hul M, Cani PD. Gut microbiome and health: mechanistic insights. *Gut.* 2022; 71 (5): 1020-1032.
21. Dimidi E, Christodoulides S, Fragkos KC, Scott SM, Whelan K. The effect of probiotics on functional constipation in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100 (4): 1075-1084. Available in: <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.089151>
22. Ramos TCS, Boas MLV, Nunes CMM et al. Effect of systemic antibiotic and probiotic therapies as adjuvant treatments of subgingival instrumentation for periodontitis: a randomized controlled clinical study. *J Appl Oral Sci.* 2022; 30: e20210583.
23. De Almeida Silva Levi YL, Ribeiro MC, Silva PHF et al. Effects of oral administration of *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* HN019 on the treatment of plaque-induced generalized gingivitis. *Clin Oral Investig.* 2023; 27 (1): 387-398.
24. Hutter A, Bielicki J, Clements MN et al. Oral amoxicillin and amoxicillin-clavulanic acid: properties, indications and usage. *Clin Microbiol Infect.* 2020; 26 (7): 871-879. Available in: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.11.028>
25. Hatz CR, Cremona M, Liu CC, Schmidlin PR, Conen A. Antibiotic prophylaxis with amoxicillin to prevent infective endocarditis in periodontitis patients reconsidered: a narrative review. *Swiss Med Wkly.* 2021; 151: w30078. Available in: <https://doi.org/10.4414/SMW.2021.w30078>
26. Zandbergen D, Slot DE, Niederman R, Van der Weijden FA. The concomitant administration of systemic amoxicillin and metronidazole compared to scaling and root planing alone in treating periodontitis: =a systematic review=. *BMC Oral Health.* 2016; 16: 27.
27. Momand P, Becktor JP, Naimi-Akbar A, Tobin G, Götrick B. Effect of antibiotic prophylaxis in dental implant surgery: A multicenter placebo-controlled double-blinded randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2022; 24 (1): 116-124.
28. Agúndez JA, Mayorga C, García-Martin E. Drug metabolism and hypersensitivity reactions to drugs. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2015; 15 (4): 277-284. Available in: <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000174>
29. Faveri M, Retamal-Valdes B, Mestnik MJ et al. Microbiological effects of amoxicillin plus metronidazole in the treatment of young patients with Stages III and IV periodontitis: A secondary analysis from a 1-year double-blinded placebo-controlled randomized clinical trial. *J Periodontol.* 2023; 94 (4): 498-508.
30. Feres M, Retamal-Valdes B, Fermiano D et al. Microbiome changes in young periodontitis patients treated with adjunctive metronidazole and amoxicillin. *J Periodontol.* 2021; 92 (4): 467-478.
31. Cosgarea R, Heumann C, Juncar R et al. One year results of a randomized controlled clinical study evaluating the effects of non-surgical periodontal therapy of chronic periodontitis in conjunction with three or seven days systemic administration of amoxicillin/ metronidazole. *PLoS One.* 2017; 12 (6): e0179592.
32. Dingsdag SA, Hunter N. Metronidazole: an update on metabolism, structure-cytotoxicity and resistance mechanisms. *J Antimicrob Chemother.* 2018; 73 (2): 265-279.
33. Mtshali A, Ngcapu S, Govender K et al. *In vitro* effect of 5-nitroimidazole drugs against trichomonas vaginalis clinical isolates. *Microbiol Spectr.* 2022; 10 (4): e0091222.
34. Zemanová N, Lnenicková K, Vavrecková M et al. Gut microbiome affects the metabolism of metronidazole in mice through regulation of hepatic cytochromes P450 expression. *PLoS One.* 2021; 16 (11): e0259643.
35. Karrabi M, Baghani Z. Amoxicillin/metronidazole dose impact as an adjunctive therapy for stage II-III grade C periodontitis (aggressive periodontitis) at 3- and 6-month follow-ups: a systematic review and meta-analysis. *J Oral Maxillofac Res.* 2022; 13 (1): e2.
36. Eickholz P, Koch R, Göde M et al. Clinical benefits of systemic amoxicillin/metronidazole may depend on periodontitis stage and grade: An exploratory sub-analysis of the ABPARO trial. *J Clin Periodontol.* 2023; 50 (9): 1239-1252.
37. Puzhankara L, Banerjee A, Chopra A, Venkitachalam R, Kedlaya MN. Effectiveness of probiotics compared to antibiotics to treat periodontal disease: systematic review. *Oral Dis.* 2024; 30 (5): 2820-2837. doi: 10.1111/odi.14781.
38. Tonetti MS, Sanz M. Implementation of the new classification of periodontal diseases: Decision-making algorithms for clinical practice and education. *J Clin Periodontol.* 2019; 46 (4): 398-405
39. Liaw A, Miller C, Nimmo A. Comparing the periodontal tissue response to non-surgical scaling and root planing alone, adjunctive azithromycin, or adjunctive amoxicillin plus metronidazole

- in generalized chronic moderate-to-severe periodontitis: a preliminary randomized controlled trial. *Aust Dent J.* 2019; 64 (2): 145-152.
40. Oliveira LF, Salvador SL, Silva PH et al. Benefits of *bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* probiotic in experimental periodontitis. *J Periodontol.* 2017; 88 (2): 197-208.
41. Martínez BKE, Bulnes LRM, González AM. Prevalencia de periodontitis crónica moderada y avanzada generalizada como factor de riesgo cardiovascular. *Rev ADM,* 2021; 78: 22-27.
42. Kwon T, Lamster IB, Levin L. Current Concepts in the Management of Periodontitis. *Int Dent J.* 2021; 71 (6): 462-476. Available in: <https://doi.org/10.1111/idj.12630>
43. Barboza EP, Arriaga PC, Luz DP, Montez C, Vianna KC. Systematic review of the effect of probiotics on experimental gingivitis in humans. *Braz Oral Res.* 2020; 34: e031.
44. Ghazal M, Ahmed S, Farooqui WA et al. A placebo-controlled randomized clinical trial of antibiotics versus probiotics as an adjuvant to nonsurgical periodontal treatment among smokers with stage III, grade C generalized periodontitis. *Clin Adv Periodontics.* 2023; 13 (3): 197-204.
45. Ng E, Tay JRH, Saffari SE, Lim LP, Chung KM, Ong MMA. Adjunctive probiotics after periodontal debridement versus placebo: a systematic review and meta-analysis. *Acta Odontol Scand.* 2022; 80 (2): 81-90. Available in: <https://doi.org/10.1080/00016357.2021.1942193>
46. Ikram S, Hassan N, Baig S et al. Effect of local probiotic (*Lactobacillus reuteri*) vs systemic antibiotic therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment in chronic periodontitis. *J Investig Clin Dent.* 2019; 10 (2): e12393.
47. Invernici MM, Furlaneto FAC, Salvador SL et al. *Bifidobacterium animalis* subsp *lactis* HN019 presents antimicrobial potential against periodontopathogens and modulates the immunological response of oral mucosa in periodontitis patients. *PLoS One.* 2020; 15 (9): e0238425.
48. Rabatfika HN, Razafindralambo A, Ebenso B, Razafindralambo HL. Probiotics as antibiotic alternatives for human and animal applications. *Encyclopedia.* 2023; 3: 561-581.
49. Akram Z, Shafqat SS, Aati S, Kujan O, Fawzy A. Clinical efficacy of probiotics in the treatment of gingivitis: a systematic review and meta-analysis. *Aust Dent J.* 2020; 65 (1): 12-20. Available in: <https://doi.org/10.1111/adj.12733>

Aspectos éticos: • NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012. Del expediente clínico. • NORMA Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2015. Para la preventión y control de enfermedades bucales. • Organización Panamericana de la Salud 1995. Para la calibración de examinadores para estudios epidemiológicos de salud oral. • NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. • Constancia de exposición de proyecto ante Comité Hospitalario de Bioética de la UEO.

Financiamiento: los gastos generados en esta investigación fueron cubiertos por el propio autor.

Correspondencia:
Job Enrique Flores Martínez
E-mail: jobflores762@gmail.com

Efectos microbiológicos y clínicos de la terapia fotodinámica.

Microbiological and clinical effects of photodynamic therapy.

Alejandra Baltazar-Ruiz,* Mariela Pérez-Benavides,* Jesús Israel Rodríguez-Pulido,* Gloria Martínez-Sandoval,* María de los Ángeles Andrea Carvajal Montes de Oca*

RESUMEN

El raspado y alisado radicular se conoce como el tratamiento más exitoso en la enfermedad periodontal, ya que realiza una disminución de los patógenos periodontales y ayuda a eliminar la placa dental y cálculo, pero por sí solo, no puede eliminar por completo o prevenir que exista una recolonización bacteriana. La terapia fotodinámica es un tipo de terapia adyuvante en el tratamiento de la periodontitis que implica la inactivación de microorganismos o moléculas inducida por luz. Se ha aplicado terapia fotodinámica para la eliminación de placa y bacterias supragingivales y subgingivales y los resultados obtenidos con base en la literatura son: clínicamente la terapia fotodinámica no muestra resultados significativos en comparación con el raspado y alisado radicular solo; microbiológicamente se ha observado que existe una disminución de patógenos periodontales, principalmente *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, el cual se encuentra principalmente en pacientes con periodontitis grado C.

Palabras clave: periodontitis, terapia fotodinámica, terapia periodontal, microbiología.

ABSTRACT

*Root scaling and planning is known as the most successful treatment in periodontal disease, since it reduces periodontal pathogens and helps to eliminate dental plaque and calculus, but by itself, it cannot completely eliminate or prevent bacterial recolonization from occurring. Photodynamic therapy is a type of adjunctive therapy in the treatment of periodontitis that involves light-induced inactivation of microorganisms or molecules. Photodynamic therapy has been applied to remove supragingival and subgingival plaque and bacteria and the results obtained based on the literature are; clinically photodynamic therapy does not show significant results compared to root scaling and planning alone. Microbiologically, it has been observed that there is a decrease in periodontal pathogens, mainly *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, which is mainly found in patients with grade C periodontitis.*

Keywords: periodontitis, photodynamic therapy, periodontal therapy, microbiologic.

Abreviaturas:

AA = *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*
RAR = raspado y alisado radicular
TFD = terapia fotodinámica

INTRODUCCIÓN

La periodontitis es una enfermedad crónica inflamatoria multifactorial, causada principalmente por bacterias periodontopatógenas las cuales forman un biofilm.¹ La eliminación de este biofilm ha sido un objetivo

principal en el tratamiento periodontal. Los mediadores inflamatorios del huésped y los agentes patógenos periodontales son de importancia para observar los efectos al realizar la terapia periodontal no quirúrgica.²

El raspado y alisado radicular (RAR), se conoce como el tratamiento estándar de oro en las enfermedades periodontales, ya que realiza una disminución de los patógenos periodontales y ayuda a eliminar el biofilm de la placa bacteriana y cálculo, los cuales son causantes de la inflamación.³ La eficacia de la técnica de RAR puede presentar ciertos obstáculos al remover dichos patógenos,

* Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Odontología, Posgrado de periodoncia. Monterrey, Nuevo León, México.

Recibido: 28 de octubre de 2020. Aceptado: 14 de marzo de 2025.

Citar como: Baltazar-Ruiz A, Pérez-Benavides M, Rodríguez-Pulido JL, Martínez-Sandoval G, Carvajal MOMAA. Efectos microbiológicos y clínicos de la terapia fotodinámica. Rev ADM. 2025; 82 (2): 78-83. <https://dx.doi.org/10.35366/119879>



por diferentes razones como la anatomía dental o furcas, que impiden la entrada del instrumento y no permiten remover de manera completa los agentes etiológicos.

Por lo tanto, el RAR por sí solo no puede eliminar por completo o prevenir que exista una recolonización bacteriana.⁴ Es por eso que a través del tiempo se han investigado diferentes opciones de tratamientos adyuvantes en la terapia periodontal, con el fin de eliminar los microorganismos que se encuentran en la bolsa periodontal.⁵ Uno de estos tratamientos es la terapia fotodinámica (TFD), la cual comenzó a utilizarse como terapia adyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica desde 1990 con el fin de inactivar los microorganismos que se encuentran en la bolsa periodontal.⁶

Incluye irradiación por medio de un láser de diodo, el cual se debe utilizar en baja intensidad junto con fotosensibilizadores, los cuales funcionan como antibacterianos, antivirales y antiprotozoarios. El principal ejemplo de fotosensibilizador es el azul de toluidina, el cual se ha comprobado que es altamente efectivo cuando se utiliza con irradiación laser de baja intensidad. Se realiza una activación de estos fotosensibilizadores por medio de una irradiación de ondas que van a liberar oxígeno y este interactúa con las células de los microorganismos presentes.⁷

Es por ello que el objetivo del presente trabajo consistió en realizar una revisión de literatura de los últimos artículos acerca de la TFD como terapia adyuvante en el tratamiento periodontal no quirúrgico y demostrar los cambios tanto microbiológicos como clínicos que podemos obtener con dicha terapia.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión de literatura en las bases de datos PubMed y Google académico, incluyendo artículos originales, revisiones de literatura narrativas, sistemáticas y metaanálisis realizando una búsqueda de cruce de palabras «periodontitis», «tratamiento periodontal no quirúrgico» y «terapia fotodinámica».

Terapia fotodinámica

Es un tipo de terapia para el tratamiento de la periodontitis que implica la inactivación de microorganismos o moléculas inducida por luz.⁸ Esta terapia se basa en la aplicación y retención de un agente fotosensibilizador en los tejidos diana, que reacciona con la luz activadora sufriendo una transición que genera un aumento en el nivel de energía llamado estado de triplete, el cual reacciona con biomoléculas para producir radicales libres,

que en presencia de oxígeno molecular genera oxígeno singlete, el cual posee la particularidad de ser citotóxico, causando la oxidación de los constituyentes celulares tales como las membranas plasmáticas y el ADN resultando en la muerte celular.⁸

El efecto antibacteriano que provoca la TFD radica en el daño causado a la membrana citoplasmática de las bacterias, lo que conduce a la inactivación del sistema de transporte de membrana, la inhibición de membrana plasmática, actividades enzimáticas y la peroxidación de lípidos,⁹ destrucción de proteínas y canales iónicos, eliminación de enzimas metabólicas críticas, aglutinación de células e inhibición directa de factores de virulencia exógenos, como lipopolisacárido, colagenasa y proteasa.

Para la eliminación de bacterias en placa supragingival y subgingival, se ha aplicado TFD antimicrobiana con diversas combinaciones de láseres y agentes fotosensibilizantes. En la TFD antimicrobiana, los fotosensibilizadores particulares empleados son el azul de toluidina, azul de metileno, fenazationio, cloruro de tetrametiltionina, eritrosina, cloro e6 y hematoporfirina, que han demostrado ser seguros cuando se emplea en el campo médico.⁹

Los tintes de fenotiazina (azul de toluidina y/o azul de metileno) son los principales fotosensibilizadores aplicados clínicamente en el campo médico. Ambos tienen características químicas y fisicoquímicas similares.¹⁰

Con respecto a la terapia fotodinámica antimicrobiana, se ha demostrado que el azul de metileno y el azul de toluidina son agentes fotosensibilizantes muy efectivos para la inactivación de bacterias periodontopatógenas tanto gram-positivas como gram-negativas.⁸ El uso de tratamiento fotodinámico antimicrobiano puede reducir los signos de inflamación periodontal y la pérdida ósea alveolar es inducida experimentalmente como una periodontitis.

Cambios microbiológicos

Mecanismo de acción

La TFD es un tratamiento no invasivo que funciona como adyuvante en el tratamiento periodontal donde existe una combinación de luz visible, oxígeno y fotosensibilizadores.¹¹ Los fotosensibilizadores se unen a la célula objetivo y van a producir reacciones reactivas de oxígeno por medio de una reacción ya sea tipo I o tipo II, posterior a la irradiación de luz de una longitud de onda. Esta sustancia fotoactiva se inserta en la bolsa periodontal para poder unirse al biofilm y bacterias que se encuentren cerca. Esta interacción promueve la muerte de los microorganismos por medio de la formación de reacciones de oxígeno.¹²

Fotosensibilizadores

Un fotosensibilizador ideal debe cumplir con ciertas características físicas, biológicas y químicas. Los más utilizados en la TFD para tratar las enfermedades periodontales son el azul de metileno y el azul de toluidina.¹³ Ambos tienen características fisicoquímicas similares y mediante estudios han demostrado ser efectivos para la disminución de bacterias gram positivas y gram negativas.

Han mostrado propiedades fotodinámicas después de aplicarlos en bolsas periodontales durante un tiempo aproximado entre uno y cinco minutos, tiempo suficiente para inactivar las bacterias patógenas después de una exposición a las longitudes de onda.¹⁴ Alvarenga realizó un estudio en el cual pudo demostrar que al utilizar azul de metileno a 100 µm en la terapia fotodinámica, se logró inactivar los biofilms de *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (AA) después de cinco minutos con irradiación de laser rojo.¹⁵

Aplicaciones

La TFD puede ser útil en casos donde encontramos una carga bacteriana de AA, el cual penetra en el tejido conectivo subepitelial, en comparación con *P. gingivalis* y *T. forsythia* que sólo se encuentran en el epitelio celular.¹⁶

Algunos estudios han demostrado que existe una relación entre el factor de virulencia alto y periodontitis grado C, anteriormente conocida como periodontitis agresiva.¹⁷ El AA por lo general lo vamos a encontrar en pacientes con un diagnóstico de periodontitis localizada grado C y en pacientes con periodontitis generalizada grado C, vamos a encontrar patógenos correspondientes al complejo rojo de Socransky como *T. forsythia* o *P. gingivalis*.

Se han realizado estudios *in vivo* que han demostrado resultados positivos mostrando una disminución significativa en el número de patógenos periodontales como AA, *P. gingivalis* y *T. forsythia* por medio de la terapia fotodinámica.¹⁸

Pulikkotil en su estudio no encontró una reducción significativa de AA y menciona que existen factores importantes que podrían influir en los resultados microbiológicos al realizar la TFD, entre ellos se encuentre la gravedad de la enfermedad, la respuesta del huésped que es diferente en cada paciente, la concentración del fotosensibilizador que se va a utilizar y el tiempo de este, así como el pH y sangre o fluidos que se encuentren en el sitio.⁴

Chitsazi en 2014 realizó un estudio donde evaluó los cambios clínicos y microbiológicos al utilizar la terapia fotodinámica como coadyuvante en la terapia periodontal no quirúrgica en pacientes con periodontitis grado C. El estudio microbiológico consistió en una recolección de la placa sub-

gingival por medio de puntas de papel, las cuales se mantuvieron durante 15 segundos en el sitio. La muestra se tomó al inicio y a los tres meses posteriores al tratamiento periodontal. Los resultados mostraron que la terapia fotodinámica puede reducir significativamente patógenos periodontales como el AA en comparación con sólo realizar RAR.¹⁹

Segarra en 2017 realizó un estudio para evaluar los efectos clínicos, microbiológicos y bioquímicos al utilizar TFD en el tratamiento periodontal no quirúrgico. Se realizó la eliminación de placa y calculo supragingival y subgingival, se tomaron muestras del líquido crevicular por medio de una punta de papel estéril, la cual se colocó en la bolsa periodontal más profunda durante 30 segundos.

Este estudio se realizó en dos grupos, un grupo control con pacientes sanos y el grupo experimental, con pacientes con pacientes con periodontitis. Los pacientes con enfermedad periodontal mostraron un aumento en AA, *P. gingivalis*, *T. forsythia*, *T. denticola* y *P. intermedia*. Al utilizar TFD ocasionó una reducción significativa de patógenos periodontales, principalmente AA, llegando a niveles parecidos en individuos sanos. Por lo tanto, el raspado y alisado radicular, en conjunto con la TFD pueden reducir la carga bacteriana de AA, *P. gingivalis* y *T. forsythia*.

Se utilizó como agente fotosensibilizador el azul de metileno, el cual, según estudios, se ha demostrado que gracias a la producción de radicales libres y oxígeno, causa daños irreversibles en el citoplasma de las bacterias y, por lo tanto, es eficaz para inactivar bacterias gram positivas o negativas.²⁰

Grazieli en 2015 realizó un estudio con el objetivo de evaluar los efectos microbiológicos que puede causar la TFD si se utiliza como complemento en el RAR en bolsas residuales, ya que estas son un factor de riesgo y puede haber una progresión de la enfermedad periodontal si no se realiza algún tratamiento para eliminar los factores que la causan. Los resultados obtenidos demostraron que en sitios donde se utilizó solo TFD tuvieron mayores niveles de IL-4 e IL-10 pero se redujo la IL-1β y la IL-6. Por esta razón se ha informado que los láseres cuando se utilizan a una baja intensidad pueden causar una fotobiomodulación tisular y con ello lograr disminuir la inflamación y mejorar la cicatrización.²¹

Fontana evaluó la TFD sin terapia mecánica en bacterias y los resultados obtenidos fueron favorables, ya que demostraron una destrucción bacteriana de 63% en la placa y 32% en biofilm.²² Por ello Grazieli realizó el análisis de PCR en tiempo real donde demostró una reducción en AA al tercer día y a los siete días después de realizar RAR y TFD. Por lo tanto, se observó que la combinación de RAR y TFD puede crear una mejoría adicional y disminuir los niveles de AA en un periodo a corto plazo.²¹

Christodoulides y colaboradores evaluaron los efectos microbiológicos causados por RAR en combinación con TFD, así como sólo la aplicación de RAR. Observaron que después de los tres y cinco meses no hubo diferencias significativas en los patógenos.²³ Theodoro en su estudio observó que a los seis meses después de realizar el tratamiento existió una mejoría en sitios donde se realizó TFD, en comparación a donde sólo se realizó RAR.²⁴ Por lo tanto, Grazieli concluye en su estudio que la TFD en combinación con RAR puede dar mejores resultados en la disminución de los patógenos periodontales como el AA, durante un periodo corto de tiempo.²¹

Ruhling y su equipo descubrieron que inmediatamente después de realizar el tratamiento con TFD, las bacterias disminuyeron en cantidad en aproximadamente 30-40%, pero después de los tres meses, volvieron a la cantidad inicial.²⁵ Cappuyns y su grupo demostraron que dos semanas después del RAR la eliminación de bacterias pertenecientes al complejo rojo se encontraban significativamente en menor cantidad que las encontradas al inicio.²⁶ Moreira y colaboradores observaron una disminución significativa de AA al utilizar TFD en comparación con un grupo donde no se utilizó TFD.²⁷

Mediadores inflamatorios

La TFD tiene diferentes enfoques en los efectos antibacterianos. Por ejemplo, el efecto bactericida se puede deber a las interrupciones en la síntesis de la pared celular y la modificación de las proteínas presentes en la membrana celular. Además, tiene efectos positivos en la cicatrización.

Uno de los factores principales en la etiología de la periodontitis es el biofilm bacteriano. Se ha propuesto que la carga bacteriana en pacientes con periodontitis presenta un aumento de lipopolisacáridos, como consecuencia existe un aumento de los mediadores proinflamatorios como la IL-1 β , el TNF y la IL-6 y estos estimulan la osteoclastogénesis. Por lo tanto, la eliminación del biofilm es importante en la terapia periodontal.²⁸

De igual manera se han encontrado niveles más altos de citocinas proinflamatorias como IL-1 β , IL-6 y TNF- α , los cuales se encuentran presentes en el líquido crevicular de pacientes con enfermedad periodontal, y al utilizar TFD se ha observado una disminución, llegando a niveles o valores muy similares a los de un paciente sano.²⁹

Aplicación clínica

TFD en el tratamiento periodontal

En un estudio realizado por Yilmaz y colaboradores en 10 pacientes, los cuales se dividieron en tres grupos donde al

primer grupo se le realizó en repetidas sesiones de RAR + TFD utilizando azul de metileno + láser de diodo de 30 mW, al segundo grupo se le realizó RAR solo y el tercer grupo se trató con TDF solo e instrucciones de higiene oral. El azul de metileno sirvió como fotosensibilizador y se utilizó como enjuague bucal.

El RAR se realizó los días uno y siete, mientras que el láser se aplicó repetidamente sobre cada región papilar (no en las bolsas periodontales) los días uno, dos, cuatro, siete, nueve y 11. Después de 32 días de cicatrización, sólo se observaron mejoras clínicas y microbiológicas significativas en los grupos de RAR + TFD y RAR solo.

Por el contrario, el grupo que recibió instrucciones de higiene oral y TFD sola no tuvo cambios estadísticamente significativos. Los autores concluyeron que la terapia fotodinámica antimicrobiana no proporcionó beneficios microbiológicos y clínicos adicionales sobre el RAR mecánico convencional.³⁰

Andersen y colaboradores compararon la eficacia de la TFD antimicrobiana con el RAR, para el tratamiento no quirúrgico de la enfermedad periodontal de moderada a avanzada. Un total de 33 pacientes fueron asignados a TFD (azul de metileno + láser de diodo de 50 mW), RAR solo o raspado y RAR + TFD. Se realizaron evaluaciones clínicas de sangrado al sondeo, profundidad de la bolsa de sondaje y nivel de inserción clínica. Después de tres meses, se observó que una combinación RAR + TFD dio como resultado mejoras significativas en los parámetros investigados sobre el uso de RAR.

Braun y su equipo evaluaron el efecto de la TFD antimicrobiana complementaria (azul de metileno + láser de diodo de 100 mW) en la periodontitis crónica utilizando un diseño de boca dividida. Un total de 20 pacientes recibieron un procedimiento de RAR y los cuadrantes se asignaron al azar a un tratamiento adicional con TFD.

Después de la irrigación, durante un periodo de residencia de tres minutos, el fotosensibilizador restante se activó durante 10 segundos por sitio (seis sitios en total). Después de tres meses de cicatrización, el uso complementario de la TFD dio como resultado un cambio significativamente mayor en el nivel de inserción relativo medio, la profundidad de la bolsa de sondaje, la tasa de flujo del fluido del surco y el sangrado al sondeo en los sitios que recibieron TFD que en los sitios que recibieron el RAR. Por consiguiente, se concluyó que los resultados clínicos del RAR convencionales pueden mejorarse mediante la TFD antimicrobiana complementaria en pacientes con periodontitis.³¹

Christodoulides y colaboradores evaluaron los efectos clínicos y microbiológicos con la incorporación de la terapia fotodinámica (TFD) y el uso adjunto de azul de

metílico + láser diodo de 75mW, durante el tratamiento periodontal no quirúrgico. Un total de 24 pacientes que sufrían de periodontitis crónica fueron asignados al azar y se les realizó RAR con una única aplicación de TFD, y en el grupo control sólo se realizó RAR. El fotosensibilizante se aplicó a los sitios instrumentados. La punta de fibra se movió circunferencialmente alrededor del diente durante 1 min, según lo recomendado por el fabricante.

Después de tres y seis meses de cicatrización, ambos procedimientos de tratamiento dieron lugar a reducciones clínicamente significativas en la profundidad de bolsa y nivel de inserción clínica de ambos grupos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos. Sin embargo, la aplicación adicional de un solo episodio de RAR y TFD no resultó en una mejora adicional en términos de reducción de bolsa y ganancia de inserción clínica, pero resultó en una reducción significativamente mayor en las puntuaciones de sangrado, en comparación de RAR solo.²³

Por lo tanto, la literatura ha mencionado que la TFD como adyuvante es buen complemento en el tratamiento periodontal no quirúrgico ya que las zonas tratadas presentan reducción en el índice de sangrado. Sin embargo, no son cambios clínicos significativos a la terapia tradicional.

TFD en el tratamiento de la enfermedad periimplantaria

Recientemente, varios estudios han demostrado los efectos de desintoxicación de láseres de alto nivel en superficies de implantes dentales contaminados.³² Los láseres de alto nivel se han utilizado con éxito en el manejo quirúrgico de la periimplantitis.

Shibli y colaboradores evaluaron la eficacia de la TFD antimicrobiana y regeneración ósea guiada para el tratamiento de la periimplantitis inducida por ligaduras en perros, utilizando implantes con diferentes superficies. Informaron que la TFD se puede aplicar eficazmente para descontaminación de las superficies del implante y preparar el hueso para regenerar los defectos. Además, se tiene la hipótesis de que contribuye en la reoseointegración.³³

Bombeccari y su equipo en un ensayo realizado reportaron una mejora significativa en la profundidad de sondeo en sitios con periimplantitis seis meses después de ser sometidos a una cirugía de colgajo mucoperióstico + desbridamiento de la superficie del implante (DSI) + TFD por un minuto en comparación con cirugía de colgajo mucoperióstico + DSI. Mediante una prueba conteo bacteriano total entre el grupo control y grupo experimental se

observó que no hubo diferencias significativas entre ambos tratamientos, por lo cual los autores dijeron que habían fracasado en mejora de resultados entre un grupo y otro.³⁴

Romeo y su grupo evaluaron la TFD + DSI; se encontró una reducción de la profundidad en sitios con periimplantitis de 2 y 3 mm en el grupo control y en el grupo experimental, respectivamente, seis meses después del tratamiento no quirúrgico de los sitios con periimplantitis que presentaban una profundidad inicial media de 5 mm. A pesar de los cambios significativos de los datos base, los autores de este estudio no proporcionaron un análisis estadístico que comparara los resultados entre DSI + TFD vs DSI solo.³⁵

Por lo tanto, la literatura recopilada no se identificó ningún beneficio clínico adicional para el tratamiento de DSI más que la TDF. En general DSI por sí solo no generó diferencias significativas que el uso de la TDF. Sin embargo, falta evidencia y el nivel de certeza es bajo según la opinión de los expertos.

CONCLUSIÓN

La TFD es adyuvante eficaz en el tratamiento periodontal no quirúrgico. Sin embargo, con base en la literatura consultada en el actual trabajo, el uso de láseres en la TFD no ha demostrado una diferencia clínica significativa en el tratamiento periodontal no quirúrgico. En estudios microbiológicos se ha logrado observar una disminución de los patógenos periodontales como AA, *P. gingivalis* y *T. forsythia*. Siendo AA el principal patógeno contra el cual funciona la TFD. En cuanto a la aplicación en el tratamiento de periimplantitis, aún falta más por investigar, su eficacia clínica es limitada.

REFERENCIAS

1. Slots J. Periodontitis: facts, fallacies and the future. *Periodontol 2000*. 2017; 75 (1): 7-23.
2. Manresa C, Sanz-Miralles EC, Twigg J, Bravo M. Supportive periodontal therapy (SPT) for maintaining the dentition in adults treated for periodontitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018; 2018 (1): CD009376.
3. Deas DE, Moritz AJ, Sagun RS, Gruwell SF, Powell CA. Scaling and root planing vs. conservative surgery in the treatment of chronic periodontitis. *Periodontol 2000*. 2016; 71 (1): 128-139.
4. Pulikkotil S, Toh C, Mohandas K, Leong K. Effect of photodynamic therapy adjunct to scaling and root planing in periodontitis patients: a randomized clinical trial. *Aust Dent J*. 2016; 61 (4): 440-445.
5. Graziani F, Karapetsa D, Alonso B, Herrera D. Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontol 2000*. 2017; 75 (1): 152-188.
6. Meimandi M, Talebi-Ardakanli MR, Esmail-Nejad A, Yousefnejad P, Saebi K, Tayeed MH. The effect of photodynamic therapy in the treatment of chronic periodontitis: a review of literature. *J Lasers Med Sci*. 2017; 8 (Suppl 1): S7-S11.

7. Hokari T, Morozumi T, Komatsu Y, Shimizu T, Yoshino T, Tanaka M et al. Effects of antimicrobial photodynamic therapy and local administration of minocycline on clinical, microbiological, and inflammatory markers of periodontal pockets: a pilot study. *Int J Dent.* 2018; 2018: 1-9.
8. Chan Y, Lai CH. Bactericidal effects of different laser wavelengths on periodontopathic germs in photodynamic therapy. *Lasers Med Sci.* 2003; 18 (1): 51-55.
9. Takasaki AA, Aoki A, Mizutani K, Schwarz F, Sculean A, Wang CY et al. Application of antimicrobial photodynamic therapy in periodontal and peri-implant diseases. *Periodontol 2000.* 2009; 51 (1): 109-140.
10. Lundgren J, Olofsson J, Hellquist H. Toluidine Blue: an aid in the microlaryngoscopic diagnosis of glottic lesions? *Arch Otolaryngol-Head Neck Surg.* 1979; 105 (4): 169-174.
11. Mahmoudi H, Bahador A, Pourhajibagher M, Alikhani MY. Antimicrobial photodynamic therapy: an effective alternative approach to control bacterial infections. *J Lasers Med Sci.* 2018; 9 (3): 154-160.
12. Prazmo EJ, Kwasny M, Lapinski M, Mielczarek A. Photodynamic therapy as a promising method used in the treatment of oral diseases. *Adv Clin Exp Med.* 2016; 25 (4): 799-807.
13. Joseph B, Janam P, Narayanan S, Anil S. Is antimicrobial photodynamic therapy effective as an adjunct to scaling and root planing in patients with chronic periodontitis? A systematic review. *Biomolecules.* 2017; 7 (4): 79.
14. Kwiatkowski S, Knap B, Przystupski D, Saczko J, Kedzierska E, Knap-Czop K et al. Photodynamic therapy-mechanisms, photosensitizers and combinations. *Biomed Pharmacother.* 2018; 106: 1098-1107.
15. Alvarenga LH, Gomes AC, Carribeiro P, Godoy-Miranda B, Noschese G, Simoes-Ribeiro M et al. Parameters for antimicrobial photodynamic therapy on periodontal pocket-Randomized clinical trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2019; 27: 132-136.
16. Sayar F, Chiniforush N, Bahador A, Etemadi A, Akhondi N, Azimi C. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy for elimination of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* biofilm on Laser-Lok titanium discs. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2019; 27: 462-466.
17. Mahalakshmi K, Krishnan P, Chandrasekaran SC. Detection of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* leukotoxin and fimbria-associated protein gene genotypes among periodontitis patients and healthy controls: a case-control study. *Dent Res J.* 2018; 15 (3): 185-190.
18. Ghasemi M, Etemadi A, Nedaei M, Chiniforush N, Pourhajibagher M. Antimicrobial efficacy of photodynamic therapy using two different light sources on the titanium-adherent biofilms of *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*: an in vitro study. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2019; 26: 85-89.
19. Chitsazi MT, Shirmohammadi A, Pourabbas R, Abolfazli N, Farhoudi I, Daghagh Azar B et al. Clinical and microbiological effects of photodynamic therapy associated with non-surgical treatment in aggressive periodontitis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2014; 8 (3): 153-159.
20. Segarra-Vidal M, Guerra-Ojeda S, Vallés LS, López-Roldán A, Mauricio MD, Aldasoro M et al. Effects of photodynamic therapy in periodontal treatment: a randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2017; 44 (9): 915-925.
21. Correa MG, Oliveira DH, Saraceni CHC, Ribeiro FV, Pimentel SP, Cirano FR et al. Short-term microbiological effects of photodynamic therapy in non-surgical periodontal treatment of residual pockets: a split-mouth RCT. *Lasers Surg Med.* 2016; 48 (10): 944-950.
22. Fontana CR, Abernethy AD, Som S, Ruggiero K, Doucette S, Marcantonio RC et al. The antibacterial effect of photodynamic therapy in dental plaque-derived biofilms. *J Periodontal Res.* 2009; 44 (6): 751-759.
23. Christodoulides N, Nikolidakis D, Chondros P, Becker J, Schwarz F, Rossler R et al. Photodynamic therapy as an adjunct to non-surgical periodontal treatment: a randomized, controlled clinical trial. *J Periodontol.* 2008; 79 (9): 1638-1644.
24. Theodoro LH, Silva SP, Pires JR, Soares GHG, Pontes AEF, Zuza EP et al. Clinical and microbiological effects of photodynamic therapy associated with nonsurgical periodontal treatment. A 6-month follow-up. *Lasers Med Sci.* 2012; 27 (4): 687-693.
25. Rühling A, Fanganel J, Houshmand M, Kuhr A, Meisel P, Schwahn C et al. Photodynamic therapy of persistent pockets in maintenance patients-a clinical study. *Clin Oral Investig.* 2010; 14 (6): 637-644.
26. Cappuyns I, Cionca N, Wick P, Giannopoulou C, Mombelli A. Treatment of residual pockets with photodynamic therapy, diode laser, or deep scaling. A randomized, split-mouth controlled clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2012; 27 (5): 979-986.
27. Moreira AL, Novaes AB, Grisi MF, Taba M, Souza SL, Palioto DB et al. Antimicrobial photodynamic therapy as an adjunct to non-surgical treatment of aggressive periodontitis: a split-mouth randomized controlled trial. *J Periodontol.* 2015; 86 (3): 376-386.
28. Lundmark A, Hu YOO, Huss M, Johannsen G, Andersson AF, Yucel-Lindberg T. Identification of salivary microbiota and its association with host inflammatory mediators in periodontitis. *Front Cell Infect Microbiol.* 2019; 9: 216.
29. Kellesarian SV, Malignaggi VR, Abduljabbar T, Vohra F, Malmstrom H, Romanos GE et al. Efficacy of scaling and root planing with and without adjunct antimicrobial photodynamic therapy on the expression of cytokines in the gingival crevicular fluid of patients with periodontitis: a systematic review. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2016; 16: 76-84.
30. Yilmaz S, Kuru B, Kuru, Argun D, Kadir T. Effect of gallium arsenide diode laser on human periodontal disease: a microbiological and clinical study. *Lasers Surg Med.* 2002; 30 (1): 60-66.
31. Vohra F, Akram Z, Bukhari IA, Sheikh SA, Javed F. Short-term effects of adjunctive antimicrobial photodynamic therapy in obese patients with chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2018; 21: 10-15.
32. Takasaki AA, Aoki A, Mizutani K, Kikuchi S, Oda S, Ishikawa I. Er:YAG laser therapy for peri-implant infection: a histological study. *Lasers Med Sci.* 2007; 22 (3): 143-157.
33. Shibli JA, Martins MC, Nociti FH, Garcia VG, Marcantonio E. Treatment of ligature-induced peri-implantitis by lethal photosensitization and guided bone regeneration: a preliminary histologic study in dogs. *J Periodontol.* 2003; 74 (3): 338-345.
34. Bombecari GP, Guzzi G, Gualini F, Gualini S, Santoro F, Spadari F. Photodynamic therapy to treat periimplantitis. *Implant Dent.* 2013; 22 (6): 631-638.
35. Romeo U, Nardi GM, Libotte F, Sabatini S, Palaia G, Grassi FR. The antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of peri-implantitis. *Int J Dent.* 2016; 2016: 7692387.

Correspondencia:**Dra. Alejandra Baltazar-Ruiz****E-mail:** alebaltazarr94@gmail.com

Manifestaciones orales de enfermedades sistémicas.

Oral manifestations of systemic diseases.

Denisse Solís Colín,* Monserrat García Dols*

RESUMEN

Las enfermedades sistémicas son un tema muy común en la consulta actual, no sólo médica, sino también en la relación estrecha de la odontología con la medicina. La odontología es una disciplina médica importante que no diagnostica, pero sí relaciona las manifestaciones orales con ciertas enfermedades sistémicas. Dichas manifestaciones pueden estar relacionadas con una o varias enfermedades, por esto es importante conocer la condición médica del paciente y no sólo la condición bucal, las manifestaciones orales de las enfermedades sistémicas van de la mano con la falta de conocimiento que tiene el paciente hacia su condición sistémica, con su higiene oral, por tal motivo es importante llevar de la mano a los pacientes para poder detectar oportunamente estas manifestaciones y poder tratarlas de manera oportuna y correctamente.

Palabras clave: enfermedades sistémicas, cardiovasculares, diabetes, hipertensión, síndrome metabólico, manifestaciones bucales.

ABSTRACT

Systemic diseases are a very common topic in today's practice, not only medical, but also in the close relationship between dentistry and medicine. Dentistry is an important medical discipline that does not diagnose, but rather relates oral manifestations to certain systemic diseases. These manifestations can be related to one or more diseases, for this reason it is important to know the patient's medical condition, not only the oral condition, the oral manifestations of systemic diseases go hand in hand with the lack of knowledge the patient has had for a long time. Whether it is their systemic condition or their oral hygiene, for this reason it is important to take patients by the hand in order to detect these manifestations in a timely manner and be able to treat them correctly.

Keywords: systemic diseases, cardiovascular diseases, diabetes, hypertension, metabolic syndrome, oral manifestations.

Abreviaturas:

IECA = inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

LES = lupus eritematoso sistémico

SM = síndrome metabólico

INTRODUCCIÓN

El estado de la salud oral proporciona evidencias sobre el comportamiento sistémico del paciente. Los tejidos orales están en contacto físico directo con todo el cuerpo, relacionándose a través de la sangre, sistema linfático y nervioso. Influencias sistémicas, inmunológicas y psicológicas están en equilibrio con la salud oral y estado general del individuo, por lo que manifestaciones orales pueden surgir como primeras señales de un desorden sistémico.¹

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), se sabe que mundialmente 71% de la mortalidad global es causada por enfermedades crónicas no transmisibles, esto es a causa de la mala calidad de vida y los malos hábitos que llevan las personas a lo largo de su vida, la mala alimentación y la falta de actividad física que son causantes de obesidad y problemas cardiovasculares.²

De acuerdo con la OMS las enfermedades cardiovasculares ocupan 44% de los 41 millones de defunciones mundiales.²

En México, de acuerdo con el panorama epidemiológico de enfermedades no transmisibles presentado por la Secretaría de Salud en 2017, las principales causas de defunción son enfermedades no transmisibles, en primer

* Egresada de la Licenciatura de Médico Cirujano Dentista, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Anáhuac, México Campus Norte. Ciudad de México, México.

Recibido: 08 de mayo de 2020. Aceptado: 16 de marzo de 2025.

Citar como: Solís CD, García DM. Manifestaciones orales de enfermedades sistémicas. Rev ADM. 2025; 82 (2): 84-92. <https://dx.doi.org/10.35366/119880>



lugar, las cardiopatías, seguidas por la diabetes mellitus que son enfermedades comunes en estos tiempos (*Tabla 1*).³

El envejecimiento de la población, con una distribución en la que 53.4% de la población se encuentra entre los 15 y 49 años (CONAPO, 2015) y sumándole la calidad de vida de los mexicanos se ve acompañada por el cambio de incidencia y prevalencia de enfermedades infecto-contagiosas a enfermedades crónicas no transmisibles.³

Es importante el saber identificar los parámetros de lo sano, y para hacer la diferencia en una consulta es vital saber manejar los diversos síntomas y complicaciones que puede presentar un paciente con estas diversas enfermedades crónicas no transmisibles.

Las enfermedades sistémicas son aquellos procesos mórbidos que afectan más de un sistema orgánico. La etiopatogenia de muchas de estas enfermedades aún no se esclarece del todo, pero es bien sabido que, en gran parte de ellas, están involucrados procesos inflamatorios y desórdenes del sistema inmunológico que dan origen a las diversas manifestaciones.⁴

Enfermedades reumatoídes

Alteraciones como el lupus eritematoso sistémico, síndrome de Sjögren, esclerosis sistémica, dermatomiositis, enfermedad de Behcet y artritis reumatoide son las enfermedades reumatólogicas que comúnmente presentan manifestaciones en la cavidad oral. Entre los signos más frecuentes se destacan: ulceraciones orales, xerostomía,

procesos cariosos en locales raros y lesiones mucosas con características peculiares; y aún se citan la microstomía, resorción alveolar y edema glandular. El objetivo de esta revisión fue describir la presencia de manifestaciones orales asociadas a desórdenes reumáticos y otras alteraciones características de la cavidad oral.¹

Artritis

La artritis tiene como característica la destrucción de la matriz extracelular ósea y cartilaginosa; signo que con frecuencia se evidencia en los rayos X.⁵ Hoy día se considera la asociación entre el estrés oxidativo y los radicales libres con estas enfermedades.⁶⁻⁸

Se sustenta la idea de que la periodontitis y la artritis se relacionan entre sí, pues se propone que un estado de inflamación en el individuo podría ser el vínculo entre ambas. De igual forma, se cree que algunos mediadores de la inflamación, en conjunto con las bacterias periodontales, son elementos que formarían parte de la relación entre ambas enfermedades; sin embargo, existe cierta controversia al respecto. Lo que sí está claro es que los pacientes con artritis que mantienen o refuerzan su higiene bucal contribuyen a mejorar también los síntomas de esta enfermedad inflamatoria.

La artritis reumatoide es una enfermedad sistémica crónica inflamatoria que se caracteriza por una reacción autoinmune, que puede producir manifestaciones buco-faciales. De hecho, en la actual investigación se pudieron identificar grandes afectaciones del complejo bucal, como periodontopatías, alteraciones de la articulación temporomandibular, entre otras, que pueden influir negativamente en la calidad de vida de estos pacientes.⁵

Además, se sabe que *Porphyromonas gingivalis* (Pg), un periodontopatógeno fundamental, puede estar asociado con la causa o perpetuación del cuadro clínico de artritis, ya que ésta es la única procariota capaz de expresar la enzima peptidil-arginina deiminasa (PAD) que, cuando libera en la bolsa periodontal, puede difundir al movimiento articular sinovial.⁹

Esclerosis múltiple

De etiología desconocida posiblemente desencadenada por factores ambientales en la predisposición genética de un individuo. La esclerosis múltiple se caracteriza principalmente por microvasculopatía, la activación de fibroblastos y la producción de colágeno excesiva. La esclerosis múltiple se trata de una patología única al exhibir características de tres procesos fisiopatológicos distintos: consiste en la

Tabla 1: Principales causas de defunción en México 2017.

Núm.	Causa	Defunciones
1	Enfermedades del corazón	140,855
2	Diabetes mellitus	106,525
3	Tumores malignos	84,142
4	Enfermedades del hígado	38,833
5	Accidentes	36,215
6	Enfermedades cerebrovasculares	35,248
7	Agresiones (homicidios)	32,079
8	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica	22,954
9	Neumonía e influenza	21,892
10	Insuficiencia renal	13,167

Fuente: Secretaría de Salud (SSA) / Dirección General de Información en Salud (DGIS) / Sociedad Española de Endoscopia Digestiva (SEED).

tríada de lesión vascular, la autoinmunidad (humoral y celular) y la fibrosis del tejido y lleva a la participación de la piel, y en varios órganos internos como el pulmón, el corazón y el tracto gastrointestinal, así como los síntomas musculoesqueléticos.¹⁰

Los hallazgos orales incluyen microstomía, que se desarrolla debido a la deposición de colágeno en los tejidos periorales, causando la restricción de la apertura oral, formación de arrugas en los surcos periorales, y en las radiografías interproximales y periapicales se observa, agrandamiento difuso del espacio del ligamento periodontal. Como parte de los síntomas de la enfermedad también se ha reportado la presencia de la hipofunción de las glándulas salivales, con el consiguiente aumento en la frecuencia de caries y enfermedad periodontal.¹¹

Otros hallazgos incluyen xerostomía y la pérdida de inserción de la mucosa gingival con múltiples áreas de retracción. Los pacientes con esclerodermia tienen una mayor prevalencia de enfermedad periodontal en comparación con los individuos sin la enfermedad. La microvasculopatía obliterante es una característica de la esclerosis sistémica. Se puede encontrar la acumulación del biofilm de la placa microbiana debido a la limitación de la apertura de cavidad oral y la dificultad del manejo del cepillo dental causado por los cambios escleróticos en los dedos y las manos.¹²

Lupus eritematoso

El lupus eritematoso sistémico (LES) es una enfermedad autoinmune multisistémica crónica, cuya característica más llamativa, desde el punto de vista clínico y patológico, es el desarrollo de focos inflamatorios en varios tejidos y órganos del cuerpo, por ejemplo: piel, articulaciones, riñones, vasos sanguíneos, pulmones y corazón. Se trata de una enfermedad rara que causa morbilidad y mortalidad significativas debido a su actividad inflamatoria y procesos infecciosos secundarios a la inmunosupresión inducida por la enfermedad y su tratamiento, así como las complicaciones cardiovasculares.¹

Las manifestaciones bucales han sido reportadas en 20 a 45% de los pacientes con LES, con un aumento de las lesiones generalmente ocurriendo durante las fases activas de la enfermedad. Los sitios preferidos de las lesiones bucales, con el fin de disminuir la prevalencia, es la mucosa bucal, encías y mucosa labial. Por otra parte, los fármacos utilizados para el tratamiento de LES pueden resultar con alteraciones en la mucosa, tornando difícil la caracterización de la etiología de lesiones orales en estos pacientes.¹²

Síndrome de Sjögren

El síndrome de Sjögren primario (SSp) es una enfermedad sistémica caracterizada por la infiltración linfocítica y la destrucción progresiva de las glándulas exocrinas. Sin embargo, el proceso inflamatorio puede afectar cualquier órgano. Las manifestaciones clínicas pueden ser divididas en dos aspectos: benigna pero debilitantes, tales como sequedad, dolor y fatiga, que afecta a la mayoría de los pacientes, y sistémica, que puede ser potencialmente grave y afecta a 20-40% pacientes.¹

Dentro de los síntomas orales, se destaca la xerostomía como principal síntoma, lengua fisurada, atrofia papilar, mucosa oral eritematosa y sensible, queilitis angular y 1/3 a la mitad de los pacientes, una tumefacción difusa y firme de las glándulas salivales que aumenta durante el curso de la enfermedad.¹

Un síntoma extraoral bastante característico es la queratoconjuntivitis. Considerando que uno de los principales síntomas del síndrome de Sjögren consiste en la xerostomía, sabiéndose la importancia de las propiedades inmunológicas de la secreción salival en el mantenimiento del equilibrio del medio oral, sobre todo en la desmineralización remineralización del esmalte dental, durante los momentos de desafíos cariogénicos es que se hace necesario investigar las secuelas de este síndrome.¹³

También existe la hipótesis de que las enfermedades periodontales y los cambios en la mucosa oral pueden ser provocadas por la falta o incluso ausencia de elementos de defensa importantes en el contenido salival. El flujo salival disminuido contribuye al aumento de la proporción de *S. mutans*, *lactobacilos* y *Candida*. Manchas eritematosas son comunes en la cavidad oral y se asocian con el sobrecrecimiento de *Candida albicans*.¹

Es imprescindible descartar también otras posibles causas de boca seca como alteraciones de estímulos aferentes, alteraciones a nivel central, alteración de vías aferentes vegetativas, inflamación crónica de las glándulas salivales (de causa inmunológica y no inmunológica), uso de fármacos asociados a xerostomía, alteraciones psicológicas, consumo de tabaco y otras drogas, enfermedades sistémicas, tratamiento con radioterapia de cabeza y cuello y deshidratación.¹⁴

Fármacos asociados a la presencia de xerostomía: anoréxicos, ansiolíticos, anticonvulsivos, antidepresivos tricíclicos, antieméticos, antihistamínicos, antiparkinsonianos, antipsicóticos, broncodilatadores, descongestionantes, diuréticos, relajantes musculares, analgésicos narcóticos, sedantes antihipertensivos y antiartríticos.¹⁴

Angina de pecho e infarto agudo al miocardio

La angina de pecho es un dolor subesternal paroxístico que se produce cuando la demanda cardiaca supera el aporte vascular; la duración y la gravedad de la isquemia no son suficientes para provocar un infarto.

1. Estable: con el mismo grado de ejercicio y disminuye con el reposo; suele asociarse a una estenosis estable crónica.
2. Prinzmetal: vasoespasio; los síntomas no se relacionan con el ejercicio y responden rápidamente a los vasodilatadores.
3. Inestable: patrón doloroso manifestado con cantidades cada vez menores de ejercicio o en reposo; con frecuencia dura alrededor de 20 minutos.

El infarto agudo al miocardio

Muerte del miocito cardiaco causada por una oclusión vascular grave prolongada; el riesgo aumenta con la edad, sobre pasando los 40 años (40%) y sobre pasando los 65 años (45%). Factores de riesgo: genética, tabaquismo, estilo de vida.

Una placa ateromatosa en una arteria coronaria sufre un cambio consistente en hemorragia intraplaca, erosión o ulceración, rotura o hemorragia cuando son expuestas al colágeno endotelial y al contenido de la placa necrótica; las plaquetas se adhieren, se activan y liberan su contenido granular, formando microtrombosis con vasoespasio estimulado por los mediadores liberados por las plaquetas. El factor tisular activa la vía de la coagulación, incorporándose al trombo. En un plazo de minutos, el trombo puede expandirse hasta ocluir por completo la luz vascular.¹⁵

Sin embargo, esas isquemias no muestran manifestaciones orales clínicas directas con la enfermedad, sino más bien relacionadas con fármacos: hiposalivación, xerostomía, estomatitis, cambios de sabor.¹⁶

Hipertensión

La hipertensión arterial es una enfermedad crónica en la que aumenta la presión con la que el corazón bombea sangre a las arterias que puede tener muchas causas distintas¹⁷ (*Tabla 2*).

Otro posible mecanismo en el cual se puede desarrollar hipertensión en el cuerpo es por una disfunción de mecanismos reguladores hormonales o sistema nervioso simpático, resultando en alteraciones del tono simpático

de vasos sanguíneos, la liberación de catecolaminas que pueden aumentar el gasto cardiaco y provocar vasoconstricción, además de alteraciones en el eje renina-aldosterona-angiotensina que provoca la retención de líquidos al disminuir la diuresis con un mecanismo de reabsorción de sodio y vasoconstricción.¹⁷

Manifestaciones orales de hipertensión

La única manifestación oral de la presencia de hipertensión arterial son las hemorragias petequiales debidas al aumento severo de la presión arterial, pero pueden identificarse lesiones y condiciones secundarias al empleo de antihipertensivos.

En seguida se describen las manifestaciones orales más frecuentes causadas por los antihipertensivos (*Figura 1*).

1. Hiposalivación. Disminución de la secreción salival, provocada por una lesión del parénquima de las glándulas salivales mayores y menores, relacionada con el uso de diuréticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), agonistas alfa centrales, bloqueadores beta adrenérgicos (βB).¹⁶
2. Reacciones liquenoides a fármacos. Lesiones similares al liquen plano erosivo, generalmente en la mucosa bucal, relacionadas por el uso de algunos tipos de fármacos como tiazidas, metildopa, propranolol y labetalol.
3. Hiperplasia gingival. Aumento generalizado del componente fibroso (proliferación de fibroblastos gingivales), asociado con el consumo durante largo tiempo de nifedipino.

Tabla 2: Presión arterial según la American Heart Association.

Categoría de presión arterial	Sistólica (mmHg)	Diastólica (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Elevada	120-129	< 80
Hipertensión arterial		
Estadio 1	130-139	80-89
Estadio 2	≥ 140	≥ 90
Crisis hipertensiva	≥ 180	≥ 120

Fuente: Asociación Americana del Corazón.¹

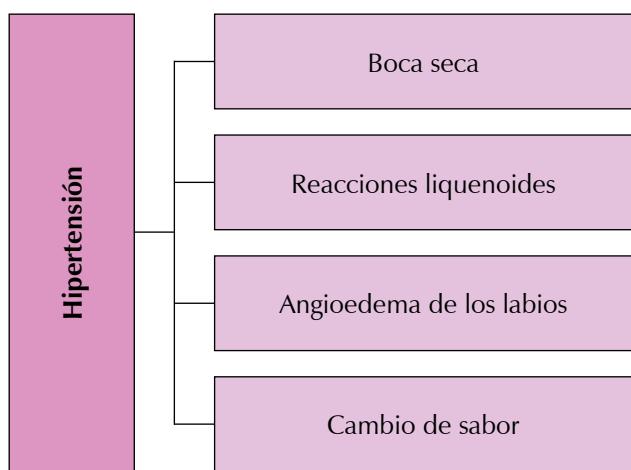


Figura 1: Principales manifestaciones bucales en pacientes con hipertensión arterial.

4. Úlceras aftosas. Pueden ser causadas por diversos mecanismos, pero todas estas lesiones se relacionan con el sistema inmunitario. Se han encontrado factores exógenos capaces de atravesar la piel y las barreras mucosas, estimulando a las células de Langerhans hasta el punto de producirse anticuerpos contra los propios tejidos del organismo. Están relacionadas con el uso de IECA.
5. Penfigoide buloso. Enfermedad relacionada con defectos inmunitarios, en los cuales los anticuerpos actúan en contra de la membrana basal y que, por activación del complemento, separan el tejido en la interfaz epitelio y tejido conectivo. Puede ser causada por el uso de IECA.
6. Edema angioneurótico. Es una reacción alérgica mediada por IgE, causada por fármacos como los IECA, en donde las células cebadas se unen a piel y mucosas, desencadenando el cuadro clínico. Presenta edema difuso en los tejidos blandos (tejidos subcutáneos y submucosos); cuando afecta el tracto gastrointestinal y el respiratorio el pronóstico es adverso.
7. Eritema multiforme. Reacción de hipersensibilidad diseminada, con formas leves y graves; presenta reacciones tisulares centradas alrededor de los vasos superficiales de la piel y las mucosas. Generalmente aparece asociado a un agente inductor, relacionado con el uso de diuréticos.
8. Alteraciones del gusto. Dentro de éstas se encuentran disgeusia, hipogeusia y ageusia, las cuales pueden estar asociadas con el consumo de IECA (captopril y enalapril), diuréticos (espironolactona) y bloqueadores de los canales de calcio (nifedipino y diltiazem).¹⁸

Diabetes mellitus

Es una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono debida a una falla o defecto en la acción de una hormona segregada por el páncreas: «la insulina». Ésta es necesaria para que la mayoría de las células del organismo puedan utilizar el azúcar (glucosa) como combustible y transformarla en energía. Cuando llega al intestino, después del proceso digestivo, se transforma en un azúcar más sencillo, la glucosa, que es la que pasa al torrente circulatorio. Para que esta glucosa se transforme en energía debe pasar de la sangre a las células y quemarse. Este proceso se cumple por la acción de una hormona: la insulina, si ésta falta, la glucosa se acumula en la sangre hasta determinado nivel, luego comienza a eliminarse por orina produciendo «glucosuria». Esta glucosuria determina que se cumule más líquido en la orina, lo cual causa una poliuria provocando a la vez una deshidratación, lo que ocasiona una sed intensa (polidipsia). Paralelamente, a pesar de tener polifagia, el individuo adelgaza, se siente cansado y con fatiga (astenia).¹⁹

Se observan numerosas complicaciones orales en ambos tipos de diabetes mellitus (DM), que incluyen enfermedades periodontales, candidiasis oral, pérdida de

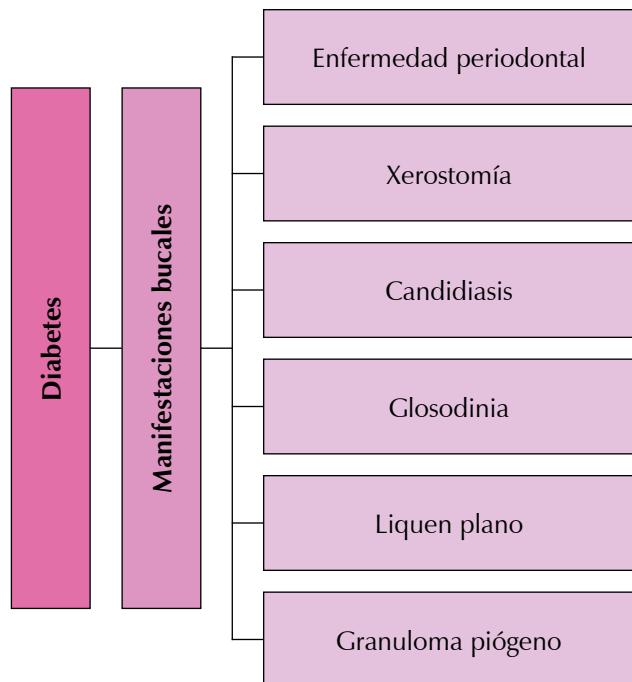


Figura 2: Principales manifestaciones bucales en pacientes con diabetes mellitus.

dientes, xerostomía, halitosis, retrasar la curación de las heridas, el síndrome de boca ardiente, disfunción salival y del gusto, caries, liquen plano, lengua geográfica y complicaciones asociadas a los implantes dentales (*Figura 2*).²⁰

La DM es un factor de riesgo para la enfermedad periodontal que afecta a su prevalencia e incidencia, y el grado de la destrucción del tejido periodontal está determinado por el nivel de control metabólico y la duración de la DM.²¹

La producción de anticuerpos en respuesta a microorganismos en los tejidos periodontales, y la presencia de células T *natural killer*, células B autorreactivas, proteínas de choque térmico, autoanticuerpos y predisposición a factores genéticos, proporcionan la base para un papel en la patogénesis de la enfermedad periodontal.²⁰

La xerostomía puede conllevar numerosos problemas como la dificultad para comer, tragar y hablar. Se puede tener un efecto negativo en la calidad de vida de los pacientes. Muchos estudios han detectado el deterioro de la función salival en adultos con diabetes. Se desconoce la etiología, pero puede estar relacionado con la poliuria, las neuropatías autonómicas y los cambios microvasculares y alteraciones en las membranas basales de las glándulas salivales.²²

Los pacientes diabéticos son susceptibles al desarrollo de lesiones de caries nuevas y recurrentes. Reducción de la capacidad de limpieza y amortiguación de la saliva, aumento de carbohidratos en la saliva, y el aumento del nivel de levaduras orales, *Streptococcus mutans* y los lacticobacilos pueden provocar un aumento de la incidencia de caries. Además, las caries crónicas la hiperglucemia puede causar una pulpitis irreversible que lleve a la necrosis pulpar.^{22,23}

El deterioro del mecanismo de defensa y el pobre control metabólico pueden jugar un papel importante en el desarrollo de la infección. La candidiasis oral es una infección micótica oportunista. La prevalencia de la misma aumenta, ya que es una de las infecciones fúngicas más comunes. El aumento de la *Candida* se informó en tasas de colonización en pacientes con diabetes tipo 1 en comparación con tipo 2 (84 vs 68%, respectivamente), mientras que el porcentaje en sujetos no diabéticos fue alrededor de 27%.

La candidiasis oral puede desarrollarse por numerosos factores predisponentes, entre ellos xerostomía. La disfunción salival en estos pacientes puede contribuir a un mayor transporte de hongos.¹⁶ Las lesiones relacionadas con la *Candida* incluyen estomatitis de la dentadura postiza, quelitis angular y glositis romboidal media. La infección por *Candida* es más frecuente en pacientes diabéticos

que fuman, usan dentaduras postizas, tienen un control glucémico deficiente y usan esteroides y antibióticos de amplio espectro.²²

Boca ardiente

La sensación de ardor o la disestesia en la cavidad oral de los pacientes diabéticos se atribuye a control glucémico deficiente, alteraciones metabólicas en la mucosa oral, angiopatía, infección por cándida y neuropatía.²³

Disfunción del gusto

Puede ocurrir en pacientes con diabetes mal controlada. En un estudio transversal, entre pacientes diabéticos o prediabéticos, 5.7% tenía un sabor dulce y 8.6% tenía un trastorno de sabor a sal.²² La disfunción salival puede causar una alteración en la sensación de sabor o aumento de los umbrales de detección. La neuropatía también aumenta el umbral del gusto. Esta disfunción sensorial puede inhibir la capacidad de mantener una buena percepción de sabores y puede conducir a una pobre regulación de la glucosa.²³

Alteraciones de la mucosa oral

Algunas alteraciones de la mucosa oral como la lengua recubierta y fisurada, la lengua geográfica, estomatitis aftosa recurrente, y algunas lesiones premalignas como el liquen plano pueden estar asociadas con la diabetes,²³ la susceptibilidad de estos pacientes a la oralidad, los cambios en las cavidades son todavía controvertidos, pero el control insuficiente de la diabetes, la alteración inmunológica, los cambios microcirculatorios con disminución del suministro de sangre, la xerostomía y la alteración del flujo salival y la composición, y el fumar también se han mencionado.²²

El liquen plano oral es más frecuente en los pacientes con diabetes tipo 1 que en los de tipo 2, porque la diabetes tipo 1 se considera una enfermedad autoinmune, y el liquen plano oral tiene un mecanismo autoinmune subyacente. La hiperglucemia aguda causa cambios en la respuesta inmune en pacientes diabéticos.²²

La mala cicatrización de las heridas orales

El retraso en la cicatrización de los tejidos blandos y duros en los pacientes diabéticos es una conocida complicación durante las cirugías orales.²³ Basándose en algunos estudios, los factores efectivos en la curación

prolongada de las heridas de estos pacientes incluyen una vascularización retardada, la disminución del flujo sanguíneo y la hipoxia, una reducción de la inmunidad innata disminuyó la producción de factores de crecimiento y el estrés psicológico.²²

La xerostomía, candidiasis, glosodinia, liquen plano y granuloma piógeno tienen una causa variable, de primera intención lo que debemos hacer es buscar cuál es la causa, qué factor es el que está siendo el causante de, y por consiguiente el tratamiento.

Enfermedades hepáticas

El hígado es un órgano importante para el buen funcionamiento del organismo. Dentro de las funciones que puede desempeñar, se encuentra su capacidad para metabolizar proteínas, grasas y carbohidratos, capacidad destoxicificante y formación de bilis y conjugación de la bilirrubina con el ácido glucurónico.

El exceso de bilirrubina en el organismo se deposita en los diferentes tejidos, como son los mineralizados del diente. Ahí se oxida y genera una coloración verdosa de la dentina. El momento de aparición de la hiperbilirrubinemia (HBR) y la odontogénesis están relacionados: según el periodo de formación de los diferentes dientes, se afectarán en menor o mayor grado. Al ser más frecuente la prevalencia de hipoplasias y caries, la mayor parte de nuestros tratamientos en la consulta irán encaminados a resolver este tipo de problemas.

En la raíz, se observa una línea longitudinal desde coronal hacia apical, de interior hacia el exterior. Teniendo en cuenta las etapas de formación dental de Demirjian y Nolla, el cierre apical proporciona que la dentina sana (posterior al trasplante) quede hacia el interior. Esta línea puede llegar a entrar en contacto con el ligamento periodontal, que en ocasiones puede aparecer pigmentado. Sin embargo, gracias a la alta tasa de renovación celular de los tejidos blandos, las pigmentaciones a nivel de la encía, labios, mucosa yugal, y ligamento periodontal desaparecen. Otras alteraciones que se pueden encontrar en estos pacientes son hipoplasias del esmalte, problemas de coagulación, alteraciones en la metabolización de anestésicos y medicamentos de rutina, e hiperplasias gingivales secundarias al tratamiento inmunosupresor con ciclosporina.

Insuficiencia renal crónica

Los pacientes con insuficiencia renal crónica (IRC) sufren signos y síntomas bucales que afectan al hueso, como

la osteodistrofia renal, que es sinérgico y paralelo a un hiperparatiroidismo que afecta la conformación del hueso, dependiendo de la causa.²² Una de las zonas que presenta mayor afectación es el maxilar y hueso alveolar, afectando así la salud oral del paciente, volviéndolo propenso a la fractura y a la resorción ósea, de igual manera afecta a los tejidos blandos; sin embargo, estos no son patognomónicos ni determinantes de la enfermedad renal, como sí lo son: la disgeusia y cacogeusia que resulta del aumento en la concentración de urea en la saliva debido a bacterias que la metabolizan y transforman en amoniaco, esto provoca en algunos pacientes sensación de macroglosia; las afecciones como la xerostomía, son patognomónicas y están directamente relacionadas con IRC en hemodiálisis a consecuencia de la restricción en la ingesta de líquidos, asimismo otros efectos secundarios se hacen presentes, inherentes a los medicamentos (fundamentalmente fármacos antihipertensivos) como alteración de las glándulas salivales y respiración bucal, aumentando el riesgo de sufrir enfermedad periodontal, también otras manifestaciones orales como sangrado gingival, inflamación gingival, hiperplasia gingival, erosión dental, entre otras se hacen presentes durante estos estados sistémicos.²⁴

En cuanto a las manifestaciones bucales por alteración renal, una concentración de urea superior a los niveles normales aumenta el riesgo de estomatitis urémica, candidiasis, disgeusia, cacogeusia, halitosis urémica y sialorrea.

Síndrome metabólico

El papel de la enfermedad periodontal sobre el síndrome metabólico (SM) es un aspecto poco conocido entre médicos y estomatólogos. Son complejas y potencialmente multidireccionales sus conexiones. El SM es un conjunto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus, cuyo rasgo característico es la resistencia a la insulina.^{25,26}

Algunos investigadores sugieren que estos procesos inflamatorios crónicos de la cavidad oral aceleran la aterosclerosis e incrementan el riesgo de enfermedad cardiovascular. En las personas que presentan SM también se acelera el proceso aterosclerótico.^{25,26}

Hipertiroidismo e hipotiroidismo

Entre las características odontológicas del hipotiroidismo infantil se observa crecimiento facial vertical, disminución de la longitud y el ángulo de la base del cráneo, labios

gruesos y lengua de gran tamaño (macroglosia) que, debido a su posición, suele producir mordida abierta anterior y dientes anteriores en abanico.²⁷ La macroglosia puede ser congénita o adquirida. Cuando es congénita es causada por un desarrollo exagerado de la musculatura individual y se hace evidente durante el crecimiento del individuo. La dentición temporal y permanente presenta un retardo eruptivo característico, y aunque los dientes son de tamaño normal, suelen estar apiñados por el pequeño tamaño de los maxilares. Puede presentarse respiración bucal e hiperplasia irritativa secundaria. Asimismo, se muestran alteraciones estructurales dentales, principalmente radiculares (permanencia de ápices abiertos y apariencia de raíces cortas) y cámaras pulpares amplias por formación lenta de dentina. Dentro de las anomalías de desarrollo se puede encontrar hipoplasia de esmalte.

Otras enfermedades

La mayoría de los pacientes con úlceras aftosas orales recidivantes no tienen otra afectación, pero en otros la presencia de lesiones crónicas de estomatitis aftosa se asocia a procesos sistémicos. Entre los más comúnmente asociados se encuentran el síndrome de Behcet, la enfermedad de Crohn y la enteropatía sensible al gluten o enfermedad celiaca.⁴

Las enfermedades inflamatorias intestinales, como el Crohn y la colitis ulcerosa, pueden estar precedidas, en su inicio, por febrícula y ulceración bucal dolorosa. A menudo, los síndromes de malabsorción son leves, incluso asintomáticos, pero aun así parecen capaces de producir deficiencias nutricionales de hierro, ácido fólico y vitamina B12, todas las que han sido relacionadas con úlceras aftosas recidivantes.⁴

La enfermedad de Behcet es una alteración inflamatoria multisistémica de etiología desconocida.¹ Consistente en múltiples lesiones similares a aftas oculares, anogenitales y orales; con frecuencia aparecen la afectación del sistema nervioso central y las artralgias. Las úlceras bucales son redondas u ovales, dolorosas y, por lo general, múltiples, y pueden ser el único signo de la enfermedad, que es poco frecuente, de naturaleza sistémica compleja y que se diagnostica siguiendo criterios clínicos. En 50% de los casos se han encontrado anticuerpos circulantes específicos contra la mucosa oral. Una característica llamativa y constante de este síndrome es la presencia de úlceras intraorales idénticas a las de la estomatitis aftosa menor junto a lesiones similares en el área anogenital. La presencia de úlceras orales, anogenitales y oculares similares a aftas suele bastar para el diagnóstico.⁴

La enfermedad de Crohn es un proceso inflamatorio crónico del tracto gastrointestinal que puede afectar a cualquier zona entre la boca y el ano; se caracteriza por la presencia de grandes zonas discontinuas de tejido normal entre áreas de abscesos, granulomas, fibrosis y fistulas. Es raro que la enfermedad se presente en la cavidad oral y la parte superior del tracto gastrointestinal; cuando aparece en estas localizaciones varían sus manifestaciones en dependencia de la estructura específica implicada. El área que se afecta con mayor influencia es la mucosa bucal, en la que se muestra un patrón adoquinado; en el vestíbulo la lesión suele presentarse en forma de pliegues hiperplásicos lineales con úlceras; cuando los labios están afectados quedan inflamados e indurados de manera difusa; las lesiones de la encía y la mucosa alveolar son menos frecuentes y si aparecen tienen el aspecto de una lesión granular y eritematosa. Las úlceras aftosas múltiples pueden aparecer en cualquier localización, pero se presentan más frecuentemente en el paladar. En muchos casos, durante el curso de la enfermedad, se ven afectadas varias localizaciones intraorales. Estas lesiones orales pueden presentarse meses, e incluso años, antes de que aparezcan los síntomas abdominales y se diagnostique el síndrome de Crohn.⁴

REFERENCIAS

1. Reis TRC, Nogueira BML, Domínguez MCL, De Menezes SAF, Da Silva E Souza PAR, Menezes TOA. Manifestaciones orales en pacientes reumatólogos: una revisión de los conocimientos. *Int J Odontostomat.* 2015; 9 (3): 413-418.
2. Organización Mundial de la Salud, 2018 url: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
3. Panorama Epidemiológico 2018, Enfermedades no transmisibles. OMENT.
4. Reyes HDL. Manifestaciones orales de las enfermedades sistémicas. Reflexión médica y revisión bibliográfica. *Acta Méd Centro.* 2016; 10 (1): 68-74.
5. Alemán O, Aput A, Dominguez Y et al. Maxillofacial manifestations in patients with rheumatoid arthritis, MEDISAN. 2019; 23 (3): 460.
6. Kesarwala AH, Krishna MC, Mitchell JB. Oxidative stress in oral diseases. *Oral Dis.* 2016; 22 (1): 9-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4442080/>
7. Wang J, Schipper HM, Velly AM, Mohit S, Gornitsky M. Salivary biomarkers of oxidative stress: A critical review. *Free Radic Biol Med.* 2015; 85: 95-104.
8. Tóthová L, Kamodyová N, Červenka T, Celec P. Salivary markers of oxidative stress in oral diseases. *Front Cell Infect Microbiol.* 2015; 5: 73. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4611854/>
9. Goes P, Coelho AC, Oliveira CC. Efeito da raspagem e alisamento radicular em pacientes com artrite reumatoide: revisão da literatura. *Rev Fac Odontol Lins/Unimep.* 2014; 24 (1): 33-40.
10. Horimoto AM, Costa IP. Sobreposição de esclerose sistémica e artrite reumatoide: uma entidade clínica distinta? [Overlap between systemic sclerosis and rheumatoid arthritis: a distinct clinical entity?].

- Rev Bras Reumatol. 2015; S0482-5004(15)00030-3. doi: 10.1016/j.rbr.2014.12.011.
11. Pereira MCMC. Nunes RAM. Marchionni AM. Martins GB. Esclerodermia sistémica: relato de caso clínico. Rev Odont Univ Cid São Paulo. 2009; 21 (1): 69-73.
 12. Dghoughi S, El Wady W, Taleb B. Systemic sclerosis. Case report and review of literature. N Y State Dent J. 2010; 76 (3): 30-35.
 13. De Sena MF, Junior JFL, Ferreira MAF. Condicao oral dos pacientes com Síndrome de Sjögren: uma revisao sistemática. Rev Bras Promoc Saúde. 2006; 19 (4): 234-239.
 14. López R, Fernández M, Hernández G. Oral involvement in patients with primary Sjögren's syndrome. Multidisciplinary care by dentists and rheumatologists. Reumatología Clínica (English Edition). 2015; 11 (6): 387-394. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.reuma.2015.03.010>
 15. Robbins y Cotran, "Patología estructural y funcional", Patología sistémica: enfermedades de los sistemas orgánicos. Capítulo 11. Vasos sanguíneos. 9º ed, Elsevier Saunders, 2015.
 16. Little JW, Falace DA. Tratamiento odontológico del paciente bajo tratamiento médico. Quinta edición, Editorial Harcourt Brace, Madrid-España, 2016.
 17. Guías de la American Heart Association/American College of Cardiology. Redefinición de la hipertensión arterial por primera vez en 14 años: 130 es el nuevo valor para la presión alta. (2017). Disponible en: <https://newsroom.heart.org/news/redefinicion-de-la-hipertension-arterial-por-primer-a-vez-en-14-anos-130-es-el-nuevo-valor-para-la-presion-alta>
 18. Aguilar N, Vázquez M. Manifestaciones bucales en pacientes hipertensos bajo tratamiento antihipertensivo. Arch Inv Mat Inf. 2009; 1 (2): 90-94.
 19. Cryer PE. Diabetes, diabetes, and the American Diabetes Association. Diabetes. 1995; 44 (12): 1351-1354. doi: 10.2337/diab.44.12.1351.
 20. Nazir MA, AlGhamdi L, AlKadi M, AlBeajan N, AlRashoudi L, AlHussan M. The burden of diabetes, its oral complications and their prevention and management. Open Access Maced J Med Sci. 2018; 6 (8): 1545-1553. doi: 10.3889/oamjms.2018.294.
 21. Llambés F, Arias-Herrera S, Caffesse R. Relationship between diabetes and periodontal infection. World J Diabetes. 2015; 6 (7): 927-935. Available in: <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i7.927>
 22. Rohani B. Oral manifestations in patients with diabetes mellitus. World J Diabetes. 2019; 10 (9): 485-489.
 23. Al-Maskari AY, Al-Maskari MY, Al-Sudairy S. Oral Manifestations and complications of diabetes mellitus: a review. Sultan Qaboos Univ Med J. 2011; 11 (2): 179-186.
 24. Rebollodo-Cobos M, De la Cruz-Villa A, Ibarra-Kammerer R, Hernández-Miranda K. Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: repercusiones estomatológicas, una revisión. Av Odontoestomatol. 2018; 34 (4): 175-182.
 25. Carramolino-Cuéllar E, Tomás I, Jiménez-Soriano Y. Relationship between the oral cavity and cardiovascular diseases and metabolic syndrome. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2014; 19 (3): e289-294. Available in: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24121926>
 26. Peña LM, Manresa RL, Rodríguez LE. Periodontal disease and metabolic syndrome. Correo Científico Médico. 2014; 18 (2): 1-3.
 27. Reynoso RM, Monter GM, Sánchez FI, Hipotiroidismo congénito y sus manifestaciones bucales. Rev Odont Mex. 2014; 18 (2): 132-137.

Correspondencia:**Norma Guadalupe Ibáñez Mancera****E-mail:** manceranorma@hotmail.com

Modificación de la microbiota y lesiones asociadas a la leucemia linfoblástica aguda.

Microbiota modification and lesions associated with acute lymphoblastic leukemia.

Diego Navarro López,* Jean Carlo Castillo Medina,* Atzin Flores Villegas,* Juan Armando Cervantes Guillen*

RESUMEN

El ser humano no es un organismo eucariota independiente, sino que coexiste en un equilibrio dinámico con una gran cantidad de microbios. Estos microorganismos y su carga genética habitan tanto la superficie como el interior del cuerpo humano, formando un órgano operativo único conocido como microbiota. Entre las diversas microbiotas que componen el ecosistema humano, la microbiota oral es crucial para la salud y la fisiología del individuo. Esta comunidad microbiana no sólo contribuye a la digestión y protección frente a patógenos, sino que también influye en el funcionamiento general del sistema inmunológico y en la prevención de diversas enfermedades. La leucemia representa un grupo de enfermedades malignas caracterizadas por la infiltración de células neoplásicas en la médula ósea y la sangre. Estas células provienen del tejido hematopoyético y su presencia alterada interfiere con la producción normal de células sanguíneas. Las leucemias se clasifican en agudas o crónicas, y se subdividen según el tipo celular involucrado, ya sea linfóide o mieloide. Es importante destacar que, en ciertos estadios patológicos, la alteración del microbioma, particularmente en el ámbito oral, podría influir en el desarrollo y progresión de enfermedades como la leucemia, lo que resalta la importancia de mantener un microbioma equilibrado.

Palabras clave: microbiota oral, leucemia linfoblástica aguda, lesiones.

ABSTRACT

The human being is not an independent eukaryotic organism, but coexists in a dynamic equilibrium with a large number of microbes. These microorganisms and their genetic load inhabit both the surface and the interior of the human body, forming a single functioning organ known as the microbiota. Among the various microbiota that make up the human ecosystem, the oral microbiota is crucial to the health and physiology of the individual. This microbial community not only contributes to digestion and protection against pathogens, but also influences the overall functioning of the immune system and the prevention of various diseases. Leukemia represents a group of malignant diseases characterized by the infiltration of neoplastic cells into the bone marrow and blood. These cells come from the hematopoietic tissue and their altered presence interferes with the normal production of blood cells. Leukemias are classified as acute or chronic, and are subdivided according to the cell type involved, either lymphoid or myeloid. It is important to note that in certain pathological stages, alteration of the microbiome, particularly in the oral setting, could influence the development and progression of diseases such as leukemia, which highlights the importance of maintaining a balanced microbiome.

Keywords: oral microbiota, acute lymphoblastic leukemia, lesions.

Abreviatura:

LLA = leucemia linfoblástica aguda.

INTRODUCCIÓN

El sistema hematopoyético es un conjunto de compuestos celulares y sus derivados. Todas las células

componentes de este sistema se originan de una célula pluripotencial, teniendo en cuenta que las células se pueden diferenciar en linfoides y mieloides. Siendo los progenitores linfocitos T y B los provenientes de las células linfoides, mientras que del conjunto mieloide corresponden colonias celulares de linaje eritroide y megacariocítico.¹

* Estudiante de la Licenciatura en Cirujano Dentista. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM. Clínica Odontológica Cuautepec. México.

Recibido: 19 de noviembre de 2024. Aceptado: 14 de marzo de 2025.

Citar como: Navarro LD, Castillo MJC, Flores VA, Cervantes GJA. Modificación de la microbiota y lesiones asociadas a la leucemia linfoblástica aguda. Rev ADM. 2025; 82 (2): 93-99. <https://dx.doi.org/10.35366/119881>



Esto se logra por un proceso denominado hematopoyesis, el cual se origina en la médula ósea, aquí se lleva a cabo la diferenciación, donde puede verse modificado ante situaciones de alarma, como lo son heridas, fracturas, cirugías, intoxicaciones, etcétera.²

De este proceso de diferenciación se obtienen cinco grupos poblacionales:

1. Células mieloídes: progenitores de leucocitos polimorfonucleares.
2. Linfocitos T, B y células NK.
3. Monocitos y células dendríticas.
4. Megacariocito: fundadores de plaquetas.
5. Eritrocitos.

LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS

Eritrocitos

Son células carentes de un núcleo, redondas y bicóncavas, con presencia de hemoglobina en su citoplasma, lo que les permite ser afín al oxígeno y al dióxido de carbono que se obtiene del metabolismo de los carbohidratos. Su función es meramente transportadora, donde el CO₂ es eliminado durante la espiración y posteriormente captan O₂ para ser transportado a los tejidos. Tienen una vida media de 120 días, donde son llevadas al bazo para ser fagocitadas.

Leucocitos

Forman parte del mecanismo de defensa, siendo activadas cuando los microorganismos cruzan barreras como la piel o mucosas, pudiendo verse activas durante los procesos agudos y crónicos. Eliminan las células muertas por traumatismos, infecciones, isquemia, alergias, etcétera. Estos se clasifican por forma y función.

1. Granulocitos: se componen de tres tipos de células de esta familia, las cuales poseen un núcleo lobulado y granulaciones finas.
 - a. Neutrófilos: corresponden a las células más importantes en los procesos inflamatorios agudos, con gran capacidad de fagocitar, siendo la primera línea de defensa del organismo. Viviendo entre 6 horas hasta tres días.
 - b. Eosinófilos: su actividad es durante el proceso inflamatorio, aunque no está bien definida. Suele verse activa en procesos parasitarios y alérgicos.
 - c. Basófilos: forman parte de las fases finales de procesos inflamatorios y liberan mediadores químicos

que lo mantienen y, en caso de ser necesario, lo potencian.

2. Linfocitos: son células mononucleares que forman parte de procesos inflamatorios crónicos y de la respuesta inflamatoria.
 - a. Linfocitos B: son responsables de la respuesta inmune humoral, es decir producen anticuerpos.
 - b. Linfocitos T: están encargados de dirigir la respuesta inmune con los linfocitos CD4 y de la respuesta inmunitaria celular CD8.
3. Monocitos: estos al introducirse a los vasos se convierten en macrófagos, los cuales son células de gran capacidad fagocitaria y median la respuesta inflamatoria aguda y crónica en la reparación de tejidos y estimulan la respuesta inmune al procesar y ser presentadores de抗原s.

Plaquetas

Son células participantes del proceso de hemostasia primaria, siendo su promedio de vida entre seis a 12 días, para después ser llevadas al bazo y ser destruidas. La ausencia de estas células conlleva a un desequilibrio de coagulación.³

Microbiota oral

El ser humano no es un organismo eucariota independiente, coexisten en equilibrio con varios microbios (por ejemplo, comensales, simbiontes y probióticos). Los microbios, junto con sus productos biológicos y su carga genética, habitan la superficie y el interior del cuerpo formando un órgano operativo único conocido como microbiota oral que es crucial para nuestra salud y fisiología.⁴

La microbiota oral consiste en un ecosistema microbiano que involucra bacterias en su mayoría de carácter anaerobio, que actúan como una película de carácter simbionte que favorece al huésped como a los comensales, siendo estas únicas y específicas en cada persona y viéndose modificada por factores externos o internos, como lo son los metabolitos, genomas, condiciones ambientales a las que se exponen y la interrelación entre sí.

Si bien actúa homogéneamente durante toda la vida, puede verse afectada por enfermedades de carácter agudo o crónico.

El reporte de *expanded Human Oral Microbiome Database* (eHOMD), el cual incluye 775 especies microbianas, 57% de éstas son oficialmente nombradas, 13%

no tienen nombre, pero son cultivables y el restante 30% son conocidas como filotipos no cultivables. Los phyla Actinobacterias, Bacteroidetes, Firmicutes, Fusobacterias, Proteobacterias, Spirochaetes y Sinergistetes con sus respectivos géneros y especies son las comunidades bacterianas más representativas de la cavidad oral.⁵

Antecedentes

El descubrimiento de la leucemia linfoblástica se atribuye a Velpeau, Donné, Bennett y Virchow, también conocidos como los padres de la patología.

Alfred Armand Louis Marie Velpeau (1795-1867), en marzo de 1827 presentó y publicó los hallazgos anatómicos e histológicos de un paciente de 63 años de edad que era florista y vendedor de limonadas, quien se quejaba de fiebre, debilidad y crecimiento del hígado y bazo. A su muerte, se le realizó una autopsia, en la que se encontró que el bazo estaba crecido y pesaba más de 4 kg y notó que la sangre era muy espesa y de consistencia «semejante a una papilla», bajo el microscopio presentaba numerosos «glóbulos de pus en la sangre».

Alfred Francois Donné (1801-1978) era un experto microscopista y en 1829 en el Hospital Hôtel-Dieu, en París, fue consultado para atender a un ama de casa de 44 años de edad que presentaba el bazo crecido que ocupaba toda la cavidad abdominal. Donné examinó bajo el microscopio la sangre y difundió el uso de este instrumento como un importante medio de diagnóstico.

El médico inglés John Hughes Bennett (1812-1875) en el hospital *Royal Infirmary of Edinburgh*, atendió a un paciente de 28 años de edad con un «misterioso» crecimiento del bazo e hígado, con ocho meses de evolución. El paciente evolucionó con fiebre, sangrados, dolor abdominal y con crecimientos tumorales en cuello, axila e ingle. Bennett fue el primero en realizar ilustraciones de las células sanguíneas de un paciente con leucemia.

Semanas después de que Bennett publicara su artículo, el patólogo Alemán Rudolf Virchow (1821-1902) publicó otro artículo a quien le debemos el término de «Leucemia» (*Leukämie*). Esta palabra significa, sangre blanca (*Weisses Blut*) y fue propuesta por este patólogo en 1846. Después de esto él realizó muchos estudios *post mortem* en pacientes con características similares, que van desde la palidez de todos los órganos, así como «puntos blancos» en estos, aumento de volumen de hígado, ganglios linfáticos y del bazo. Estos al examen microscópico mostraban obstrucción vascular con la proporción entre los corpúsculos rojos y blancos invertida. En 1849 se hace mención que podría haber dos variedades de leucemia,

la esplénica (*splenemia*) y la linfática (*lymphemia*), con estos se puede crear la primera clasificación de esta enfermedad.

Para la descripción de esta enfermedad se requiere el uso del microscopio, es por esto que no existen informes previos a 1800, puesto que este se comenzó a utilizar con fines diagnósticos ya avanzados en 1800.

En el año 1995, en el *Nair Hospital Dental College* de Bombay, con el estudio titulado «Lesiones de la mucosa oral en pacientes con leucemias agudas y trastornos relacionados, debido a la terapia citotóxica», se describe que las lesiones en mucosa oral en pacientes con leucemia linfoblástica aguda adquieren modificaciones variables en períodos de control, tratamiento y postratamiento.⁶

En 1996, en la Facultad de Medicina Dental de Montreal, indican que la leucemia y su tratamiento otorgan en los niños más complicaciones orales que todos los otros tipos de cánceres; tanto la propia enfermedad leucémica y la terapia causan signos y síntomas orales con una morbilidad significativa.⁷

En el año 2005 con la publicación «Complicaciones periodontales en las leucemias en edad pediátrica» valoran la intervención del odontólogo en las diferentes etapas de la enfermedad, analizando los inconvenientes a nivel periodontal y alteraciones dentoesqueléticas originadas por las terapias.⁸

En 2012, en Córdoba República de Argentina, en el «Estudio histomorfométrico de pacientes con cáncer y desórdenes potencialmente malignos de la cavidad oral», exteriorizan que un método alternativo para detección temprana de lesiones bucales son los exámenes de citología exfoliativa, estudiaron previamente mediante citología exfoliativa, los cambios morfológicos que sufren las células del epitelio oral en diabéticos, los cuales son mayores y significativos cuando se comparan con personas sanas.⁹

Concepto

La leucemia conforma un grupo de enfermedades de carácter maligno, cuya característica es la infiltración de la médula ósea y la sangre por parte de células neoplásicas correspondientes al tejido hematopoyético. De acuerdo a su gravedad se clasifican como agudas y crónicas, además de la estirpe celular que se ve involucrada, como linfoide o mieloide (*Tabla 1*).¹⁰

La leucemia linfoblástica aguda (LLA) corresponde a un tipo de leucemia caracterizada por la proliferación de células inmaduras linfoides, este crecimiento inmaduro bloquea el desarrollo natural de las células rojas y plaquetas.¹¹

Etiología y clasificación

La gran mayoría de neoplasias hematológicas humanas son causadas por la expansión clonal de cada célula que ha adquirido la mutación somática sobre un gen normal, quien gobierna la maduración y división. Este gen mutado, ahora llamado oncogén, gobierna la proliferación celular, liderando el desarrollo del cáncer. La leucemia resulta de una expansión de las células hematopoyéticas malignas, y la proliferación es usualmente monoclonal. Tanto factores genéticos como epigenéticos contribuyen en el desarrollo de la leucemia, sin embargo, muchos factores causales no se conocen. También algunos factores ambientales conocidos como: la exposición a radiación ionizante (como se llegó a observar en los sobrevivientes de la explosión de las bombas atómicas), agentes químicos como el benceno, la exposición al humo del tabaco, solventes orgánicos y pesticidas están asociados a un aumento en el riesgo de sufrir leucemia. También infecciones virales han sido implicadas en la patogénesis de la leucemia.¹²

Algunos desórdenes congénitos están involucrados en la patogénesis de la leucemia, el más conocido es el síndrome de Down, que incrementa el riesgo de sufrir leucemia 15 veces más que en la población general. Los niños nacidos con síndrome de Down han incrementado la ocurrencia de leucemia linfocítica aguda y principal-

mente la leucemia mielocítica aguda. Se ha estimado que 1% de los niños con síndrome de Down desarrollan leucemia dentro de los cinco años.¹³

Epidemiología

La LLA representa 12% de las leucemias diagnosticadas en Estados Unidos y 60% de los casos en personas menores de 20 años. Es la neoplasia más común diagnosticada en pacientes menores de 15 años, forma la cuarta parte de las neoplasias en este grupo de edad y 76% de todas las leucemias.

En México las leucemias ocupan el séptimo lugar en mortalidad y uno de los estados más afectados es Sinaloa con 163.44 casos por 100,000 niños, el pico de edad de presentación es de 2 a 5 años. La incidencia de LLA en adultos mayores es de 1/100,000 habitantes al año, es más común en varones que en mujeres, así como en personas de raza caucásica que en personas de raza negra. Hay pruebas de mayor incidencia en la población del norte y occidente de Europa, norte de África y Oceanía. Este hecho se ha relacionado con la mayor facilidad para la exposición a determinados agentes medioambientales «leucemógenos» en los países industrializados, con poblaciones heterogéneas, se ha observado una mayor incidencia de LLA en la raza blanca.

Tabla 1: Características de las distintas leucemias.

Grupo	Leucemia			
	Mieloide aguda	Mieloide crónica	Linfoblástica aguda	Linfocítica crónica
Etiología y/o alteraciones genéticas	Afecta a las células mieloídes	Afecta a las células mieloídes	Afecta a las células linfoides	Afecta a las células linfoides
Factores de riesgo	El sexo masculino puede ser un factor de riesgo para la leucemia mieloide aguda	Envejecimiento, sexo masculino, tabaquismo, tratamiento con ciertos medicamentos de quimioterapia	Exposición al benceno, las radiaciones ionizantes o la exposición previa a quimioterapia o radioterapia	Edad avanzada, sexo masculino, exposición a ciertos químicos (herbicidas y pesticidas)
Grupos de edad afectados	Se presenta generalmente en personas a partir de los 65 años. Puede afectar, aunque en menor proporción, a niños y adolescentes	Se puede desarrollar a cualquier edad, pero es más común entre los 55 y 65 años	Se presenta fundamentalmente en niños y adolescentes	Esta enfermedad casi nunca afecta a niños o a adolescentes

Tabla 2: Microorganismos en la cavidad oral en pacientes con leucemia linfoblástica aguda.

Tipo de muestra	Mucosa oral	Conclusiones
Cavidad oral y saliva	<i>Streptococcus mutans</i>	Las bacterias presentes en la LLA son <i>S. mutans</i>
Saliva	<i>Candida</i>	Los pacientes con LLA son positivos a <i>Candida</i>
La mucosa de la encía, el paladar, la lengua y las mejillas	Las bacterias predominantes fueron cepas de <i>Klebsiella, Klebsiella pneumoniae, Klebsiella sp., Enterobacter cloacae, Enterobacter aerogenes, Pseudomonas aeruginosa</i> y <i>Pseudomonas sp., Escherichia coli</i> y <i>Citrobacter freundii</i>	Se considera como patógenos residentes en pacientes con LLA
Placa dentobacteriana	<i>Phylum firmicutes, Bacilos Lactobacillales Aerococcaceae; Phylum firmicutes, Bacilos, Lactobacillales, Camobacteriaceae, Fusobacterias</i>	Se encuentra en disbiosis caracterizada por una reducción de la diversidad y abundancia, alteraciones de bacterias asociadas a infecciones oportunistas sistémicas. Se resalta la importancia de la interacción huésped-microbiota relacionada a complicaciones por infección

LLA = leucemia linfoblástica aguda.

La tasa de mortalidad por LLA se ha mantenido relativamente constante en el periodo estudiado con una tasa bruta de 1.9 en el año 2000 y de 1.8 en 2020 en la población de 0 a 19 años. La mortalidad en el grupo de 0 a 4 años de edad, que ha reportado la mayor incidencia de LLA de manera global, presenta una tendencia a la disminución con una tasa bruta de 1.7 en 2000 a 1.3 en 2020.¹⁴

La leucemia linfoblástica aguda

Todas las leucemias se diagnostican con base en las manifestaciones clínicas y el aspirado y biopsia medular, donde se clasifica de acuerdo a criterios establecidos. El hecho que determina la agudeza consiste en el reflejo de insuficiencia de médula ósea, de su infiltración extramedular y de su agudeza.

En general la fiebre consiste en una manifestación muy repetitiva en la mayoría de los pacientes, junto con dolor presente en articulaciones y huesos, propio de la infiltración de la enfermedad sobre el tejido perióstico, las cuales no presentan origen aparente, aunado a la propia astenia y adinamia provocada por la anemia. Si bien no en todos los casos ocurre, se acompañan de sangrados infrecuentes debido a la trombocitopenia.¹⁵

En la cavidad oral en pacientes con leucemia sin diagnosticar, presentan cambios importantes que derivan de la afectación de las cuentas bajas de glóbulos rojos, plaque-

tas y de la mala diferenciación de los leucocitos afectados, estos incrementan el riesgo de infección. Por lo general, estos hallazgos son mayormente hallazgos incidentales, a menos que el paciente posea un diagnóstico previo. Entre ellos se destaca la hemorragia gingival presente con estímulos menores y no cede o existe hemostasia común.

Se presentan petequias y lesiones purpúricas en mucosas y piel. Si bien es un poco más infrecuente se observa una palidez en el tegumento producto de la anemia.

La infiltración en los pares craneales V y VII y otros nervios periféricos se pueden observar en pacientes con leucemia aguda, lo que puede afectar la lengua. También en pacientes con leucemia linfoblástica aguda, se ha observado una alteración significativa en la microbiota oral, caracterizada por una disbiosis que favorece la proliferación de microorganismos patógenos y oportunistas (Tabla 2).¹⁶

Lesiones asociadas

Los pacientes con leucemia aún sin diagnosticar suelen presentar cambios relevantes que suelen llamar la atención de los pacientes, siendo que gran parte de estas manifestaciones y lesiones asociadas ocurren por los conteos bajos de glóbulos rojos, plaquetas y la mala diferenciación de los leucocitos afectados. Sin embargo, las lesiones asociadas a una etapa de inicio de tratamiento o remisión suelen ser otras.

*Lesiones asociadas a LLA durante el tratamiento***1. Petequias y equimosis**

- a. **Descripción:** presencia de petequias de coloración roja o morada con áreas más grandes de color púrpura en la mucosa oral.
- b. **Causa:** resultan de la trombocitopenia (bajo recuento de plaquetas), lo que predispone a hemorragias en los tejidos.

2. Gingivitis y periodontitis

- a. **Descripción:** presencia de gingivitis y periodontitis, lo que puede llevar a dolor, sangrado y enrojecimiento, asociado a la neutropenia y conteo bajo de glóbulos rojos.
- b. **Causa:** la neutropenia y la inmunosupresión, ya sea por la propia leucemia o por el tratamiento, predisponen a infecciones en los tejidos gingivales y periodontales, afectando de mayor forma estos.

3. Hiperplasia gingival

- a. **Descripción:** aumento del tamaño de las encías, que puede ser doloroso o interferir con la función oral.
- b. **Causa:** es producto de la infiltración de células leucémicas en los tejidos gingivales más externos, lo cual produce esta hiperplasia, que no está presente en todos los casos.

4. Úlceras bucales

- a. **Descripción:** lesiones dolorosas en la mucosa oral, típicamente en la lengua, el paladar y el revestimiento interno de las mejillas.
- b. **Causa:** pueden deberse a mucositis inducida por el tratamiento quimioterapéutico, o a infecciones oportunistas por hongos, virus (como herpes simple), o bacterias, facilitadas por la inmunosupresión del huésped.

5. Candidiasis oral

- a. **Descripción:** infección por hongos en la boca, generalmente causada por *Candida albicans*. Se manifiesta como placas blancas que pueden desprendérse, dejando una base eritematosa. Siendo la candidiasis pseudomembranosa la más frecuente.
- b. **Causa:** ocurre debido a la inmunosupresión, ya sea por la leucemia o por el tratamiento, siendo una infección del tipo oportunista.

6. Herpes labial y otras infecciones virales

- a. **Descripción:** vesículas o úlceras dolorosas alrededor de los labios o dentro de la boca, que se fragmentan para formar úlceras.
- b. **Causa:** infecciones virales como el herpes simple, que pueden reactivarse debido a la inmunosupresión, incluso pudiendo ser causado por herpes tipo 3.

7. Xerostomía

- a. **Descripción:** sensación de boca seca debido a la disminución de la producción de saliva.
- b. **Causa:** puede ser un efecto secundario de los medicamentos usados en el tratamiento de la LLA, como la quimioterapia y la radioterapia, o por infiltración de las glándulas salivales.

8. Infiltración leucémica en tejidos blandos orales

- a. **Descripción:** presencia de masas o agrandamientos en la boca o maxilares, debido a la infiltración de células leucémicas.
- b. **Causa:** la infiltración directa de células leucémicas en los tejidos bucales, lo que puede causar dolor, sangrado o deformidades.

9. Alteraciones en la cicatrización de heridas

- a. **Descripción:** la cicatrización bucal puede verse comprometida, con una tendencia a la aparición de infecciones o retraso en la curación.
- b. **Causa:** resultado de la inmunosupresión y la deficiencia de células necesarias para la reparación tisular, siendo un cuadro repetitivo.

10. Mucositis por radiación

- a. **Descripción:** la mucositis es la inflamación de las membranas de mucosas, que genera dolor e incomodidad en los pacientes.
- b. **Causa:** resultado de la exposición a quimioterapia o radioterapia durante la fase de tratamiento.

Lesiones asociadas a LLA sin diagnosticar

Estas manifestaciones orales pueden ser inespecíficas y pueden variar según la severidad de la enfermedad y la respuesta inmune del paciente. Siendo muy importante determinar este rubro, ya que podríamos ayudar a generar un diagnóstico temprano en nuestros pacientes.¹⁷

1. Sangrado gingival espontáneo o recurrente

- a. **Descripción:** existen sangrados crónicos aun sin factores de inflamación en encías, que usualmente se asocia a gingivitis o al cepillado.
- b. **Causa:** la trombocitopenia, característica repetitiva en la LLA, genera una extravasación y por ende una respuesta exacerbada en el sangrado.

2. Hipertrofia gingival

- a. **Descripción:** los pacientes presentan un agrandamiento gingival muy marcado, siendo mayormente visible en la región de molares y premolares.
- b. **Causa:** la LLA al infiltrarse en las encías provoca dicho agrandamiento gingival, aunado a proporcionar una coloración rojiza o violácea.

3. Infecciones bucales recurrentes

- a. **Descripción:** la aparición recurrente de infecciones virales, bacterianas o fúngicas como el herpes o Candidiasis suelen aparecer frecuentemente.
- b. **Causa:** debido a la neutropenia y la inmunosupresión asociadas a la LLA, las infecciones oportunistas se hacen más frecuentes, siendo que no existe alguna otra razón de aparición.

4. Úlceras y petequias

- a. **Descripción:** aparición de úlceras y petequias, es decir, lesiones ulcerativas y máculas rojas o púrpuras en mucosa, paladar y encías.
- b. **Causas:** por su parte las úlceras ocurren debido a la neutropenia y las infecciones oportunistas como el herpes, mientras que las petequias ocurren por la trombocitopenia donde dichos sangrados se ven de forma externa, pudiendo ser diferenciados debido a que al presionarlos no toman una coloración blanquecina.

REFERENCIAS

1. Luis CJ, Gómez EAL. Enfermedades hematológicas. En: Guzmán LMD, editor. Medicina en odontología. 3a ed. México: el Manual Moderno, 2015. p. 217-246.
2. Mancero MRA, Arellano K, P.A.: Leucemia linfoblástica aguda diagnostico, RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento, ISSN-e 2588-073X. 2020; 4 (2): 53-63.
3. Ortega SMA, Osnaya OML, Rosas BJV. Leucemia linfoblástica aguda. Med Int Mex. 2007; 23: 26-33.
4. García ROL, Sánchez MJG, Sánchez BE, Cepeda BJA, Tejeda NFJ, Rocha VAK et al. Impacto de la leucemia linfoblástica aguda en el microbioma y lesiones bucales: revisión de alcance [Impact of acute lymphoblastic leukemia on the microbiome and oral lesions: scoping review]. Rev Cient Odontol (Lima). 2023; 10 (4): e131.
5. Navarrete-Meneses MP, Pérez-Vera P. Alteraciones epigenéticas en leucemia linfoblástica aguda. Bol Méd Hosp Infan Méx. 2017; 74 (4): 243-264.
6. Tiol-Carrillo A, Enzaldo-de la Cruz P. Leucemia aguda linfoblástica Pre-B. Informe de un caso y revisión de la literatura. Rev Odont Mex. 2017; 21 (1): 54-60.
7. García C, Mesa C. La leucemia y sus implicaciones en odontología. Ciencia y Práctica. 2015; 193: 128-139.
8. Silveira ACAS, Coutinho LN, Correa GTB. Oral manifestations in pediatric patients with acute lymphoid leukemia. Research, Society and Development. 2022; 11 (7): e27711730119.
9. Rodriguez DM, Ribero FB, Perera CM. Manifestações orais da leucemia linfocítica aguda na infância e o papel do cirurgião dentista. Revista JRG de Estudos Acadêmicos. 2023; 6 (12).
10. De Souza CS, De Mesquita SA, De Avelar BMI. Conhecimento de manifestações orais da Leucemia e protocolo de atendimento odontológico. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo. 2011; 23(1): 70-78.
11. Moraes EF, Lira JA, Macedo RA, Santos KS, Elias CT, Moraes Mde L. Oral manifestations resulting from chemotherapy in children with acute lymphoblastic leukemia. Braz J Otorhinolaryngol. 2014; 80 (1): 78-85.
12. Diniz VML, Pinto da Silva LC, De Menezes SR. Protocolo de atendimento odontológico para crianças acometidas por leucemia linfocítica aguda. Arquivo Brasileiro Odontologia. 2014; 10 (2): 28-34.
13. Pazmiño MJ, Vallejo LA, Binz MC. Protocolo de manejo odontológico en pacientes con cáncer en la clínica odontológica, revisión de odontología. Ciencia Latina Rev Científica Multidisciplinaria. 2023; 7 (5): 5070-5087.
14. Tara SH, Saavedra MG. Manejo odontológico del paciente pediátrico con leucemia linfoblástica aguda. Gaceta Dental. 2015; (1): 156-166.
15. Prieto YJ. El laboratorio en las enfermedades hematológicas. En: Feliu J, Panizo C, Marcos M, Rifón J, editor. La clínica y el laboratorio. 23a ed. la Ciudad Condal, España: Elsevier Masson; 2019. p. 661-707.
16. Castellano JL. Medicina en odontología. 3a ed. México. El manual moderno; 2015.
17. The leukemia & Lymphoma Society. Leucemia linfoblástica aguda. Brooklyn, New York. Serviers; 2018.

Conflictos de intereses: los autores declaramos que no existen ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos: los autores declaramos que durante la realización del artículo no se realizó plagio y la investigación se mantiene transparente para su revisión.

Financiamiento: no se obtuvo ningún financiamiento para la elaboración del artículo.

Correspondencia:

Diego Navarro López

E-mail: navarrolopez577@gmail.com

Sostenibilidad en odontología hacia la odontología verde.

Sustainability in dentistry towards green dentistry.

José Eduardo Orellana Centeno,^{*,‡} Mauricio Orellana Centeno,^{‡,§} Verónica Morales Castillo,[¶] Enrique Martínez Martínez,[‡] Javier Enrique Leyva Díaz,[‡] Ana Lilia Gijón Soriano,[‡] Alfonso Enrique Acevedo Mascarúa[‡]

RESUMEN

La agenda 2030 ha definido el desarrollo sostenible como la capacidad de la sociedad para cubrir las necesidades básicas de las personas sin perjudicar, ocasionar daños al medio ambiente, haciendo un uso responsable de los recursos naturales. Los residuos sanitarios generados en centros de atención médica son motivo de preocupación. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha consignado que el tratamiento inadecuado de éstos puede derivar en riesgos indirectos para la salud humana y perjuicio al ambiente: «cerca de 85% de los residuos generados son iguales a los domésticos, pero 15% restante se clasifica como peligrosos». Para promover sistemas de salud sustentable, se incluye la segregación de residuos mediante herramientas en línea para estimar la huella de carbono; la modificación de patrones de compra en colaboración con proveedores para favorecer productos sustentables; la reducción de productos desechables de un solo uso y la promoción del reciclaje para minimizar el consumo energético durante la esterilización y favorecer el desarrollo de políticas públicas sobre el impacto ambiental de la atención médica.

Palabras clave: sostenibilidad, odontología, desarrollo sostenible, responsabilidad ambiental.

ABSTRACT

The 2030 agenda has defined sustainable development as the ability of society to meet people's basic needs without harming the environment, making responsible use of natural resources. Health care waste generated in health care facilities is a cause for concern. The World Health Organization (WHO) has stated that inadequate treatment can lead to indirect risks to human health and damage to the environment: «about 85% of the waste generated is the same as household waste, but the remaining 15% is classified as hazardous». To promote sustainable healthcare systems, it includes the segregation of waste through online tools to estimate the carbon footprint; the modification of purchasing patterns in collaboration with suppliers to favour sustainable products; the reduction of single-use disposable products; and the promotion of recycling to minimize energy consumption during sterilization and favour the development of public policies on the environmental impact of healthcare.

Keywords: sustainability, dentistry, sustainable development, environmental responsibility.

INTRODUCCIÓN

La agenda 2030 ha definido el desarrollo sostenible como la capacidad de la sociedad para cubrir las necesidades básicas de las personas sin perjudicar, ocasionar daños al medio ambiente, haciendo un uso responsable de los recursos naturales. De los 17 objetivos planteados

en la agenda 2030, el objetivo 3 se refiere a garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.¹

La primera vez en la historia que se abordó el concepto de desarrollo sostenible fue en el trabajo del economista Ernst Friedrich Schumacher, quien formó en Londres el Grupo de Desarrollo de Tecnología Intermedia (ITDC,

* Profesor investigador de tiempo completo de la Universidad de la Sierra Sur, Instituto de Investigación Sobre Salud Pública, Licenciatura en Odontología. Oaxaca, México.

† Docente de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Facultad de Odontología. Oaxaca, México.

§ Profesor investigador de la Universidad Cuauhtémoc, Facultad de Odontología. San Luis Potosí, México.

¶ Médico Familiar del Hospital General de Zona No. 9, Instituto Mexicano del Seguro Social. San Luis Potosí, México.

Recibido: 28 de febrero de 2025. Aceptado: 16 de marzo de 2025.

Citar como: Orellana CJ, Orellana CM, Morales CV, Martínez ME, Leyva DJ, Gijón SAL et al. Sostenibilidad en odontología hacia la odontología verde. Rev ADM. 2025; 82 (2): 100-103. <https://dx.doi.org/10.35366/119882>



Intermediate Technology Development Group) en el año de 1965. Schumacher se enfocó en la economía como disciplina en la que el ser humano tiene una importancia prioritaria. Mediante sus múltiples obras aboga por una conciencia ambiental, un desarrollo sostenible, una organización de la economía a escala humana y tecnología intermedia como instrumentales para una relación amigable entre las personas y su entorno.²

El propósito de este ensayo es identificar elementos de la sostenibilidad en la odontología.

Odontología sustentable

La *World Dental Federation* (FDI) sostiene que la profesión odontológica debe incorporar los objetivos del desarrollo sostenible y sustentable en su práctica y desarrollo cotidiano, así como también promover el cambio social hacia una «economía verde» para lograr el bienestar y una vida saludable para todos los individuos en todas sus etapas de vida, para sus familias y comunidades.^{3,4}

Los residuos sanitarios generados en los consultorios, clínicas y otros centros de atención odontológica son motivo de preocupación, ya que a pesar de que existe una regulación y control del manejo de dichos residuos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha consignado que el tratamiento inadecuado de éstos puede derivar en riesgos indirectos para la salud humana y perjuicio al ambiente: «cerca de 85% de los residuos generados son iguales a los domésticos, pero 15% restante se clasifican como peligrosos».⁵

Por otro lado, las proyecciones de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sobre la producción de desechos para el año 2050 son alarmantes y preocupantes, ya que, con el aumento de la urbanización, la cantidad de residuos también aumenta. Es por eso que para la salud pública y la sostenibilidad a largo plazo del entorno ambiental, es vital abordar esos problemas.^{6,7}

Los servicios odontológicos y su búsqueda de la sostenibilidad

La consulta odontológica está conformada por varios servicios: diagnóstico, atención preventiva, clínica, quirúrgicos y rehabilitación. El servicio quirúrgico es uno de los principales contribuyentes de la generación de residuos sólidos en el área de la salud, el quirófano es responsable de casi la mitad del gasto en insumos. La generación de desechos médicos se manifiesta como un fenómeno complejo y multifactorial, influenciado por diversos factores como la asimetría informativa, los

ingresos de la comunidad, la naturaleza del establecimiento, la adopción de nuevas tecnologías y las políticas de reutilización, entre otros.⁸

Adicionalmente, a la amplia demanda y el gran uso de equipos de protección personal (EPP) para la atención de los pacientes de manera cotidiana, a principios de esta década se tuvo que atender con la dificultad de encontrarnos durante la pandemia de COVID-19, tuvo como consecuencia para protegerse del virus que el personal de salud utilizara una mayor cantidad de estos EPP, así como también insumos altamente contaminantes elaborados principalmente por plástico. Adyel en su estudio describe la creciente demanda de EPP, la falta de suministro de plástico y los bajos costos del proceso de producción en comparación con el reciclaje han aumentado los precios del petróleo en todo el mundo. Mientras que el despilfarro y la recolección masiva de todo el EPP usado también contribuyeron al mismo tiempo a los precios más altos. Debido a esta situación, varias políticas públicas han sido implementadas para prevenir la utilización de plásticos de un solo uso.⁹

Para promover un sistema de salud sustentable se deben considerar algunas de las siguientes actividades para lograrlo: la segregación de residuos mediante herramientas en línea para estimar la huella de carbono, es importante considerar este punto, ya que la huella de carbono es un indicador de sostenibilidad que está relacionado con el gasto energético; la modificación de patrones de compra para favorecer productos sustentables; la reducción de productos desechables de un solo uso y la promoción del reciclaje para minimizar el consumo energético durante la esterilización y favorecer el desarrollo de políticas públicas sobre el impacto ambiental de la atención médica.¹⁰

Propuestas de sostenibilidad en odontología

De acuerdo a Ricaldi Soto,¹¹ se señalan algunas propuestas con referencia a la sostenibilidad en el trabajo diario del odontólogo, que pueden contribuir a la disminución de contaminantes, fomentar el reciclado y reutilización de material odontológico:

1. Optimizar y reducir el uso del agua necesaria para el proceso de lavado de manos representa una medida eficiente y sostenible. Esto a través de sistemas operados por los pies o sensores que reducen la cantidad de agua.
2. La transición hacia tecnologías digitales se presenta como una estrategia efectiva para reducir las canti-

- dades de papel impreso en historias clínicas, recetas, exámenes, diagnósticos, entre otros.
3. Una manera de reducir el uso de plásticos en odontología, especialmente en cepillos dentales, es reemplazar los modelos clásicos por opciones más sostenibles como cepillos de bambú o bioplástico con cabezales reemplazables.
 4. Fomentar el reciclaje de insumos y elementos relacionados directamente con el ejercicio de la profesión es esencial. Se recomienda la clasificación por tipos de desechos y niveles de contaminación.
 5. Reciclar las envolturas de las bolsas de esterilización. Existe evidencia que respalda que las bolsas de papel/plástico pueden ser sometidas hasta a cinco ciclos de esterilización y almacenadas adecuadamente, mantienen una eficacia de barrera y esterilidad hasta por seis meses.
 6. Reciclar insumos desechables fabricados con tereftalato de polietileno (PET) como bandejas de instrumental y vasos auxiliares para enjuague del paciente, después de un adecuado lavado y desinfectado.
 7. Reciclar eyectores de fluidos corporales, como la saliva y sangre, fabricados con policloruro de vinilo (PVC) mediante un lavado y desinfección previo.
 8. Reciclar los envases de jeringas y agujas fabricados con polipropileno (PP), vidrio o metal.
 9. Para abordar la contaminación plástica de las mascarillas durante la pandemia por COVID-19, se destaca la innovadora fabricación de mascarillas biodegradables utilizando principalmente hojas de plátano y fibras de seda dental con tecnología de impresión 3D.
 10. Reciclar modelos de yeso y considerar su reutilización en la producción de yeso con calidades idénticas o similares.
 11. Reutilizar equipos médicos aún en buen estado y operativos, pero fuera de uso.
 12. Reutilizar EPP fabricados a base de plástico o tela mediante la descontaminación y reacondicionado con vapor de peróxido de oxígeno o irradiación con rayos ultravioletas, representa una estrategia sostenible y efectiva.
 13. En rehabilitación protésica, se puede reciclar y reutilizar colados dentales mediante refundición de aleaciones metálicas.
 14. En cirugías, reutilizar virutas de perforación ósea recolectadas durante algún procedimiento quirúrgico pueden ser usadas como material de injerto óseo autólogo.
 15. En rehabilitación oral, reciclar y reutilizar piezas dentales en bruto de zirconio compatibles con la

tecnología de diseño asistido por computadora (CAD) y fabricación asistida por computadora (CAM) a partir de sus desechos residuales.

16. Uno de los desafíos más significativos en el ámbito de la odontología es enfrentar la falta de conocimiento e ignorancia respecto a la reducción, el reciclaje y la reutilización de recursos en la práctica odontológica.
17. Transformar las prácticas tradicionales de la odontología en relación con el reciclaje se presenta como una estrategia esencial.
18. La adopción de fuentes de energía renovables y tecnologías dentales más sustentables constituye un paso clave hacia una atención odontológica más amigable con el ambiente.
19. Una forma de enseñar la sostenibilidad en la educación dental es mediante la implementación de talleres educativos.
20. La efectividad de prácticas sustentables. Se ha evidenciado que incluir actividades relacionadas con la reducción, reutilización y reciclaje de plástico en diversos programas comunitarios de salud oral ha sido efectivo para adquirir prácticas ecoamigables y sostenibles.

Por otro lado, el empleo de aparatos y máquinas que cumplan con las normativas de eficiencia energética y bioseguridad, y la norma de gestión ambiental ISO 14001, ponen en orden algunas implicancias que puedan afectar el ambiente. De igual manera, los equipos radiológicos deben ser certificados con las normas internacionales ISO 9001 e ISO 13485. Mientras que para el manejo de los residuos contaminantes de la consulta dental, resulta esencial la contratación de una empresa confiable y certificada.^{12,13}

La cultura y filosofía de «odontología verde» contribuye a promover infraestructuras clínicas sostenibles, resilientes y fiables para el acceso de calidad, seguro y equitativo para todos, la gestión racional y ecológicamente soportable de los productos químicos, insumos, materiales y de todos los desechos de la práctica dental en toda la extensión de su ciclo de vida, el uso racional de equipo descartable, procedimientos de esterilización ecológica, fuentes de iluminación y radiación eficiente y reducción del uso de papel mediante registros electrónicos, el uso de tecnología apropiada y limpia con servicios energéticos asequibles.¹⁴

CONCLUSIÓN

El cambio climático, la contaminación y la pérdida de la biodiversidad son problemas mundiales que tienen la ne-

cesidad de ser atendidos por todos los ámbitos y campos de los servicios y profesiones del mundo, debe existir un compromiso para realizar un trabajo que no solamente sea individual sino también institucional. Los odontólogos deben desarrollar elevados niveles de calidad y seguridad y de manera que sea sostenible para el medio ambiente.

Se debe hacer énfasis en acciones concretas para lograr la sostenibilidad en el campo odontológico,⁴ basado en legislaciones y políticas públicas, pero basado en la evidencia científica en un consumo verde y sustentable con la aplicación de las tres «R» (Reducir, Reutilizar y Reciclar) y añadir Reparar y Redistribuir lo desaprovechado, siendo aún mucho más eficientes. Siendo responsables no como una moda o una necesidad, sino de una manera cultural y de conciencia.

REFERENCIAS

1. Sanabria A, Kowalski LP, Nixon IJ, Shah A, De Bree R, Mäkitie AA et al. Considerations for environmentally sustainable head and neck surgical oncology practice. *Am J Otolaryngol.* 2020; 41 (6): 102719.
2. González y Rivas M. Papel de la odontología en el desarrollo ecosostenible en Latinoamérica. *Univ Odontol.* 2023; 42. Disponible en: <https://doi.org/10.11144/javeriana.uo42.rdes>
3. FDI World Dental Federation. Sustainability in Dentistry Statement. Madrid, Spain: FDI; 2017. Available in: <https://www.fdiworlddental.org/sustainability-dentistry-statement>
4. Zerón A. Odontología sostenible y sustentable. *Rev ADM.* 2023; 80 (5): 242-246. doi: 10.35366/113134.
5. Organización Mundial de la Salud. Desechos de las actividades de atención sanitaria [Internet]. Ginebra: OMS; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>
6. Organización de las Naciones Unidas. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. Ginebra: ONU; 2015.
7. United Nations Environment Programme. Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth. Paris, Francia: UNEP; 2011.
8. Duane B, Ramasubbu D, Harford S, Steinbach I, Swan J, Croasdale K et al. Environmental sustainability and waste within the dental practice. *Br Dent J.* 2019; 226 (8): 611-618. doi: 10.1038/s41415-019-0194-x.
9. Adyel TM. Accumulation of plastic waste during COVID-19. *Science.* 2020; 369 (6509): 1314-1315. doi: 10.1126/science.abd9925.
10. Linstad H, Collins A, Slutzman JE, Kimball E, Lemery J, Sorensen C et al. The climate-smart emergency department: a primer. *Ann Emerg Med.* 2020; 76 (2): 155-167.
11. Ricaldi Soto L. Una odontología sustentable para Chile: revisión narrativa desde una perspectiva ecológica y sustentable. *Rev Ars Medica.* 2024; 49 (2): 38-48. doi: 10.11565/arsmed.v49i2.2020.
12. Rivas-Gutiérrez J, Carlos-Sánchez MD, García-Araujo EA, Mariscal-Castañeda FJ. La odontología verde. *Rev ADM.* 2023; 80 (5): 267-273. doi: 10.35366/113138.
13. Cruz Palma G, Nakagoshi Cepeda AA, Quiroga García MA, Palomares Gorham PI, Galindo Lartigue C, González Meléndez R. Sustentabilidad en los servicios de salud bucal en México. *Odontología Vital.* 2018; 29: 39-42.
14. Manrique Chávez JE. Sostenibilidad en odontología: de la odontología ambiental a la odontología verde. *Rev Estomatol Herediana.* 2022; 32 (1): 102-104. doi: 10.20453/reh.v32i1.4190.

Conflicto de intereses: ninguno.

Aspectos éticos: Comité de Ética CEI-04A/2020.

Financiamiento: propio.

Correspondencia:

José Eduardo Orellana Centeno

E-mail: jeorellano@unsis.edu.mx

Uso de probióticos para el control de enfermedades orales.

Use of probiotics for the control of oral diseases.

Sthefany Córdova,* Paola Patricia Orellana Bravo,‡,|| Carlos Andrade,‡ Patricio Sarmiento Criollo§,||

RESUMEN

Los probióticos son considerados «*microorganismos saprófitos o comensales*» que soportan pH ácidos y ligeramente alcalinos, por lo que no son afectados por secreciones gástricas ni pancreáticas, se adhieren a las células epiteliales dificultando la adhesión y colonización de microorganismos perjudiciales y tienen una importante actividad antibacteriana contra bacterias patógenas, poseen efectos beneficiosos para la salud en administraciones adecuadas. Varios estudios demuestran el comportamiento dentro de la microbiota intestinal, acciones, efectos y su importancia al ser utilizados en el campo odontológico. Los estudios sobre los efectos de los probióticos en seres humanos resultan muy prometedores e indican diferente grado de efectividad en cuanto a la prevención y tratamiento de las enfermedades bucodentales más frecuentes, sugiriéndose el uso de estos microorganismos como coadyuvantes para el tratamiento en la cavidad oral. Se considera el uso de los probióticos como una alternativa eficaz y segura para el tratamiento preventivo de las enfermedades dentales más comunes como: caries, periodontitis, halitosis y candidiasis. Sin embargo, su uso en la salud oral aún es reciente y se requiere de más estudios que confirmen sus efectos y eficacia como una alternativa en el tratamiento de afecciones de la cavidad oral y para disminuir el uso de antibióticos.

Palabras clave: probióticos, indicaciones de probióticos, caries, enfermedad periodontal, candidiasis, probióticos en niños.

ABSTRACT

Probiotics are considered «*saprophytic or commensal microorganisms*» that withstand acidic and slightly alkaline pH so they are not affected by gastric or pancreatic secretions, they adhere to epithelial cells hindering the adhesion and colonization of harmful microorganisms and have an important antibacterial activity against pathogenic bacteria, they have beneficial effects for health in adequate administrations. Several studies demonstrate the behavior within the intestinal microbiota, actions, effects, and their importance when used in the dental field. Studies on the effects of probiotics in humans are very promising and indicate different degrees of effectiveness in the prevention and treatment of the most frequent oral diseases, suggesting the use of these microorganisms as adjuvants for treatment in the oral cavity. The use of probiotics is considered an effective and safe alternative for the preventive treatment of the most common dental diseases such as caries, periodontitis, halitosis, and candidiasis. However, their use in oral health is still recent and more studies are needed to confirm their effects and efficacy as an alternative in the treatment of oral cavity diseases and to reduce the use of antibiotics.

Keywords: probiotics, indications for probiotics, periodontal disease, caries, candidiasis, probiotics in children.

INTRODUCCIÓN

A inicios del año 1965 se denominaba probióticos a las sustancias secretadas por microorganismos que

facilitan el crecimiento de otros (en oposición a los «antibióticos»). El término *probiótico* significa «a favor de la vida», empleado por Elie Metchnikoff en 1907.¹ Hoy, son la primera elección para prevenir el desequilibrio generado con

* Odontóloga de Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

‡ Docente de la Facultad de Odontología, Laboratorio de genética y biología molecular del Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

§ Odontólogo, Magíster en odontología con especialidad en odontología restauradora, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

ORCID:

¶ 0000-0001-6276-0521

|| 0000-0002-2737-3283

Recibido: 16 de febrero de 2022. Aceptado: 12 de febrero de 2025.

Citar como: Córdova S, Orellana BPP, Andrade C, Sarmiento CP. Uso de probióticos para el control de enfermedades orales. Rev ADM. 2025; 82 (2): 104-108. <https://dx.doi.org/10.35366/119883>



la ingesta de antibióticos o recuperar el equilibrio perdido, sobre todo incrementando la resistencia de la microbiota a los cambios generados en el intestino grueso, brindando restauración de la salud. También son considerados «microorganismos saprófitos o comensales», soportan pH ácidos y ligeramente alcalinos, por lo que no son afectados por secreciones gástricas ni pancreáticas, se adhieren a las células epiteliales dificultando la adhesión y colonización de microorganismos perjudiciales y tienen una importante actividad antibacteriana contra bacterias patógenas.¹

Para el estudio estomatognático se ha implementado el uso de probióticos en diferentes presentaciones comerciales, como: enjuagues bucales, tabletas duras, cápsulas blandas y comprimidos efervescentes; así como también en alimentos procesados, jugos frutales, fibras prebióticas, productos lácteos, entre otros. El empleo de estos microorganismos promete ser importante para el control de enfermedades frecuentes de la cavidad oral como: caries, gingivitis, periodontitis, candidiasis y halitosis; por lo que se necesita desarrollar un enfoque preventivo para estas patologías de alta prevalencia en el ámbito mundial.

Varios estudios de probióticos se han enfocado principalmente en la prevención de la caries mediante la reducción de los niveles de *Streptococcus mutans* con el uso de ciertas cepas probióticas. También se ha investigado la posibilidad de reducir la microbiota causante de halitosis con el uso del probiótico *Weissella cibaria* a manera de colutorio y *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* en infecciones causadas por hongos (candidiasis). Así, la gran mayoría de estudios han evidenciado resultados alentadores de los probióticos en contra de microorganismos patógenos causantes de enfermedades orales.² La investigación del efecto de organismos probióticos en cavidad oral es un campo relativamente nuevo, por lo que sería óptima una exploración más a fondo, puesto que las evidencias encontradas hasta el día de hoy son prometedoras para coadyuvar en el tratamiento de muchas afecciones orales.

Mecanismos de acción frecuentes de los probióticos

Uno de los mecanismos de acción de los probióticos más conocido es la competencia directa por los nutrientes y superficies a colonizar, lo que limita el desarrollo de especies patógenas. La producción de ácido láctico y otros ácidos de cadena corta, acidifican el medio y facilitan el desarrollo de microorganismos beneficiosos. Además, estimulan la inmunidad innata y adquirida, producen sustancias antibacterianas y enzimas que inactivan las toxinas de bacterias patógenas.³

Requisitos de un probiótico

Gutiérrez y Salas mencionan que los requisitos que un probiótico debe cumplir principalmente son: «ser habitante normal del intestino humano, no ser patógeno ni toxigénico, adaptarse a la microbiota intestinal sin desplazar a la microbiota nativa existente, ser capaces de sobrevivir durante el tránsito gastrointestinal para luego poder implantarse o, al menos, mantenerse viables durante un tiempo en el intestino, tener capacidad de adhesión a las células epiteliales, producir sustancias antimicrobianas y tener la capacidad para aumentar de modo positivo las funciones inmunes y las actividades metabólicas».³

Cabe recalcar que los probióticos, en administraciones adecuadas, no producen efectos adversos, aunque se han reportado casos eventuales en pacientes con sistemas inmunitarios débiles con catéteres endovenosos centrales y pacientes con enfermedades reagudizadas.⁴

Clasificación de los probióticos

Hoy en día varias cepas probióticas han sido involucradas en el control de enfermedades infecciosas gastrointestinales y hepáticas, afecciones alérgicas y autoinmunes (asma, dermatitis atópica y artritis reumática).⁴

Existen muchos tipos de bacterias que son reconocidas como probióticos, entre las más comunes tenemos diferentes especies de: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* y *Streptococcus*.⁵ En la cavidad oral sana de infantes principalmente podemos encontrar una gran cantidad de bacterias como: *Streptococcus parasanguinis*, *Abiotrophia defectiva*, *Streptococcus mitis*, *Streptococcus oralis* y *Streptococcus sanguinis*. Muchas especies de *Cardiobacterium*, *Rothia*, *Kingella*, *Aggregatibacter* o *Mannheimi*, se encuentran en el medio bucal saludable de adultos y pueden ser utilizadas como probióticos, aunque no todas pueden ser conservadas para experimentación.⁶ Los probióticos pueden ser agrupados en:

1. Probióticos productores de sustancias ácido lácticas (*Lactobacillus reuteri*, *Bifidobacterium bifidum*).
2. Probióticos productores de sustancias no ácido lácticas (*Propionibacterium freudenreichii*).
3. Levaduras no patógenas (*Saccharomyces boulardii*).¹

Presentación de los probióticos

1. Alimentos: leche, yogurt, queso, helados.
2. Productos orales: enjuague bucal, chicles, comprimidos efervescentes, productos solubles y granulados.⁶

Explica «Juan Pellecer, (MSc, **The National Food Lab, Inc.**)» que, además de la industria láctea (yogures y derivados) se encuentra un universo de probióticos que se consumen habitualmente como:

1. **Barras de cereal:** con baja humedad para estabilidad probiótica, especialmente utilizan *Bacillus coagulans* y *bifidobacterias*.
2. **Bebidas no lácteas:** consiguen ser nativamente fermentadas o logradas por inoculación, además no logran sobrevivir en alacenas y necesitan refrigerarse.
3. **Chips & Snacks:** presentan disminución de humedad, principalmente elaborados con *Bacillus coagulans*; consiguen incluir inulina u otro prebiótico que facilita el desarrollo y actividad del probiótico.
4. **Chocolates:** estos alimentos formados de grasa mantienen la viabilidad de *Lactobacillus* a lo largo de su almacenamiento.
5. **Cereales:** las *bifidobacterias* se envuelven principalmente en sustratos de azúcar o grasa, que les permite mantener su actividad por un periodo más largo.⁷

Especies probióticas con aplicaciones en el campo odontológico

1. *Lactobacillus reuteri*: presente en el tracto digestivo, elabora «reuterina», antibiótico que en concentraciones adecuadas controla el progreso microbiano y mantiene la flora intestinal en óptimas condiciones, impiden la presencia en saliva de *Streptococcus mutans*, al igual que *Tannerella forsythia*, *Streptococcus gordonii* favoreciendo el control de pH del medio bucal.⁶⁻⁸
2. *Streptococcus salivarius K12*: principalmente se encuentra en adultos y niños sanos en el epitelio bucal y nasofaringe, elabora péptidos o proteínas limitando el desarrollo de bacterias Gram negativas en relación con enfermedad periodontal y mal aliento.⁶
3. *Streptococcus dentisani*: aislada del biofilm oral de pacientes sanos sin presencia de caries, in vitro controla efectivamente a *S. mutans*, mediante el metabolismo de la arginina regula el pH bucal, rechazando cepas que originan el proceso carioso.⁶
4. *Lactobacillus rhamnosus LCR3* y *Lactobacillus johnsonii LA15*: este tipo de probióticos disminuyen la colonización in vitro de *S. mutans*.⁶ Además, estos probióticos son utilizados en productos lácteos, por ejemplo: Lactil y Chamyo (*Productos chilenos*).²

Probióticos y sus beneficios terapéuticos para enfermedades bucodentales

1. **Caries dental:** varios experimentos realizados demuestran que las cepas probióticas de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium* generan un recuento bajo de *S. mutans* al complementar una profilaxis dental, el empleo de antimicrobianos y probióticos causan una reducción de esta bacteria y detienen el incremento de varios microorganismos perjudiciales. Fierro y colaborador emplearon grageas con ProBio3 (compuesto de probiótico de *Streptococcus uberis KJ2*, *Streptococcus oralis KJ3* y *Streptococcus rattus JH145*) enlazada a la buena rutina de higiene oral, consiguiendo reducir la desmineralización del esmalte dental; sin embargo, no obtuvieron resultados alentadores para lesiones cavitadas, pero en infantes se probó los probióticos junto a pastas fluoradas y no se manifestaron nuevas lesiones de caries.²
2. **Enfermedad periodontal:** se evidenció que *L. reuteri* reduce especies periodontales infecciosas como: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Campylobacter rectus*, *Capnocytophaga* y *Tannerella forsythia*, obteniendo una disminución del depósito de la placa del biofilm bacteriano, gingivitis y sangrado gingival. La activación del sistema inmunitario mejoró el pronóstico de pacientes con periodontitis, puesto que no se alteró la microbiota oral o la adherencia del biofilm dental.²⁻⁸
3. **Infección por *Candida albicans* (candidiasis):** este tipo de infecciones es prevalente en personas con inmunosupresión y adultos mayores. En un estudio al que se adicionó *Lacticaseibacillus rhamnosus GG*, *Lactobacillus rhamnosus LC705* y *Propionibacterium freudenreichii* ssp. *shermanii* y estos probióticos resultaron favorables para las patologías bucales, puesto que disminuyeron la presencia de *Candida albicans* y el incremento de salivación.² Jorgensen y colaboradores evidenciaron características antimicóticas en dos especies de *L. reuteri* que disminuyeron el crecimiento de varias especies de cándida. Las propiedades probióticas fueron distintas para las dos cepas de *Lactobacillus* y ambas lograron ser efectivas.⁹

Alcance global de los probióticos

Durante estos años el consumo de probióticos en la población ha logrado un gran crecimiento, por ello, ahora la industria se prepara para el aumento vertiginoso de ganancias para el año 2022. Todo esto gracias al perfe-

cionamiento de procesos de producción de los alimentos y suplementos enriquecidos con una gran variedad de géneros, especies y cepas probióticas, ayudados por el desarrollo de la tecnología que ofrece herramientas como la Secuenciación de Próxima Generación (Next Generation Sequence, NGS), que ayuda a evaluar dichos probióticos.⁷

Al momento productos comestibles y bebidas con claims (información del aporte nutricional y saludable) que favorecen al sistema digestivo en general impactaron en la sociedad durante el riesgoso periodo de COVID-19, puesto que la población decidió preocuparse por crear una fuerte barrera en su sistema inmunológico logrando así el consumo frecuente de estas fibras probióticas.⁷

«International Probiotics Association (IPA)», registraron en el año 2013 ventas de 38 billones de dólares, mientras que en el año 2019 se incrementó el consumo de suplementos probióticos en el ámbito mundial con 44.8 billones, siendo los productos más vendidos: con 71% el yogur, 16% la mantequilla y ghee y los probióticos en su forma farmacéutica con 13%.⁷

Medicamentos y suplementos con microorganismos probióticos disponibles en farmacias a nivel mundial

Sánchez MT, Ruiz MA, Morales ME (2015) en su artículo «Microorganismos probióticos y salud» enumeran los siguientes medicamentos:

1. Casenfilus: *Lactobacillus acidophilus* (2,4*10⁸ CFU/ colony forming unit/Unidades formadoras de colonias).
2. Lacteo: *L. acidophilus* (muertos), *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus delbrueckii* (1*10⁹ CFU).
3. Lactofilus: *L. acidophilus* (1,2*10⁸ CFU/g).
4. Salvacolon: *Bacillus subtilis* (2*10⁹ CFU/ vial).
5. Infloral: *L. acidophilus*, *Lactobacillus bifidus* (1*10⁹ CFU/cápsula).
6. Ultra levura: *Saccharomyces boulardii* (1*10⁹ CFU/caps).
7. Reuterin/Biogaia: *Lactobacillus reuteri* Protectis (20*10⁶ CFU/gota).
8. Floramax 6000: *L. acidophilus*, *L. rhamnosus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium longum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium* (6*10⁹ CFU/ vial).
9. Rotagermine: *L. rhamnosus*, *L. acidophilus*, *S. thermophilus*, *B. bifidum*, *Lactobacillus bulgaricus* (3,5*10⁹ CFU/ frasco).

10. Axiboulardi junior: *Saccharomyces boulardii* I-3799 (5*10⁹ CFU/sobre).
11. Axidophilus junior: *Lactobacillus casei* LC-1, *Bifidobacterium lactis* BI-04 (1*10⁹ CFU/sobre).
12. Bacilac infantil: *L. rhamnosus* GG, *B. lactis* Bb-12 (3,3*10⁹ CFU/sobre).
13. Bivos: *L. rhamnosus* GG (6*10⁹ CFU/sobre).
14. Casenbiotic: *L. reuteri* (1*10⁸ CFU/sobre).
15. Kaleidon 60: *L. rhamnosus* GG (3*10⁹ CFU/sobre).
16. Prodefen: *L. casei*, *L. rhamnosus*, *S. thermophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* (1*10⁹ CFU/sobre).¹⁰

Estudios que evidencian la eficacia del uso de probióticos:

Investigaciones realizadas con *S. mutans* demostraron una disminución en los recuentos de esta bacteria en la cavidad oral de niños de edad escolar cuando se agregó *Lactobacillus rhamnosus* a la leche procesada, la cual se consumió durante siete meses con una frecuencia de cinco días semanales. A continuación, se adicionaron 2.5 mg de flúor por litro de leche y se consumió durante 21 meses, después de lo cual también se encontraron resultados favorables, aunque se desconoce si el efecto de la disminución de los recuentos de *S. mutans* se debió a la cepa probiótica o a la adición de flúor en la leche. El mismo estudio reporta que al usar gotas que incluían *Lactobacillus rhamnosus*, *Bifidobacterium infantis* y *Lactobacillus reuteri*, en niños de 3 a 6 años durante dos semanas, redujeron de manera significativa los recuentos salivales de *S. mutans*.¹¹

A lo largo de los años se han manifestado diferentes mecanismos de acción de las bacterias probióticas, pero ninguno ha sido aceptado universalmente; sin embargo, se conoce que los probióticos no son capaces de establecerse definitivamente en la cavidad oral, por lo que es necesario su consumo diario para conseguir los efectos positivos. Este es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de evaluar los posibles efectos del probiótico.¹¹

A pacientes tratados con antibióticos para combatir *Helicobacter pylori*, se les agregaron probióticos, con el objeto de mejorar la efectividad y disminuir los efectos adversos de los medicamentos. Aunque se necesita realizar más investigaciones, los resultados indicarían una mayor eficacia del tratamiento, resaltando que: *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus gasseri* y *Bifidobacterium infantis* serían los probióticos con mejores resultados.¹²

Otros estudios han demostrado que el uso de semillas *Plantago ovata (ispaghula husk)* alivian molestias en el abdomen en personas que padecen colon irritable. La ingesta de probióticos (*Bifidobacterias*, *lactobacilos* o combinaciones *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium animalis*) asegura la disminución de los síntomas; sin embargo, se requiere más investigación para evidenciar claramente los beneficios.¹²

Villavicencio y colaboradores observaron en jóvenes de 20 a 27 años la reducción significativa de *S. mutans* y *Lactobacillus spp.*, con el uso durante tres semanas del probiótico kéfir (producto hecho a base de la fermentación de leche y cultivos de granos). Al momento de realizar cualquier tipo de estudios, se debe tener muy en cuenta algunas especificaciones tales como: la edad de los pacientes, las cepas probióticas a utilizar, la duración del tratamiento y el vehículo a emplear para la administración del probiótico.¹¹

La reducción de afecciones orales mediante el uso de probióticos, se ha convertido en una opción llamativa para las futuras generaciones dedicadas a la prevención. Cada estudio revela una reducción en el recuento de las bacterias patógenas presentes en el medio bucal, lo cual genera un ecosistema oral más saludable donde se disminuye el principal problema dental (caries), al igual que una mejoría en pacientes con enfermedad periodontal, candidiasis y halitosis. De esta manera se demuestra día a día resultados alentadores, beneficiando la investigación constante y el desarrollo de numerosos estudios clínicos a favor de la creación de nuevos productos en el mercado de la salud oral.¹³

REFERENCIAS

1. Ramos D, Berrocal C, Cuentas A. Probióticos como posible apoyo en el tratamiento de la periodontitis crónica. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2018; 11 (2): 112-115.
2. Fierro C, Aguayo C. Rol de los probióticos como bacterioterapia en odontología. Revisión de la Literatura Odontoestomatología. 2017; 19 (30): 4-13.
3. Bermejo Guachun WI, Guncay Guamantari DA. El uso de probióticos en el tratamiento de la enfermedad periodontal: revisión sistemática [Tesis]. Cuenca (Ecuador): Universidad Católica de Cuenca; 2024. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/17644>
4. Castañeda C. Probióticos, puesta al día. Rev Cub Pediatr. 2018; 90 (2): 286-298.
5. Allaker RP, Stephen AS. Use of probiotics and oral health. Curr Oral Health Rep. 2017; 4 (4): 309-318.
6. Angarita M. Probióticos y su relación con el control de caries. Revisión de tema. Rev Fac Odontol Univ Antioq. 2018; 28 (1): 179-202.
7. Probióticos: grandes posibilidades en el mercado. <https://thefoodtech.com/ingredientes-y-aditivos-alimentarios/probioticos-grandes-posibilidades-en-el-mercado/>
8. Mendo C. *Lactobacillus reuteri* como agente probiótico en la enfermedad periodontal. In Crescendo. Ciencias de la Salud. 2016; 3 (1): 210-215.
9. Jorgensen MR, Kragelund C, Jensen PO, Keller MK, Twetman S. Probiotic *Lactobacillus reuteri* has antifungal effects on oral *Candida species in vitro*. J Oral Microbiol. 2017; 9 (1): 1274582.
10. Sánchez MT, Ruiz MA. Microorganismos probióticos y salud. Ars Pharm. 2015; 56 (1): 45-59.
11. Villavicencio J, Villegas LM, Arango MC, Arias S, Triana F. Effects of a food enriched with probiotics on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus spp.* salivary counts in preschool children: a cluster randomized trial. J Appl Oral Sci. 2018; 26: e20170318.
12. Olveira G, González-Molero I. Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. Endocrinol Nutr. 2016; 63 (9): 482-494.
13. Orellana J, Morales V. Los probióticos y su relación en la odontología preventiva. Avan C Salud Med. 2019; 6 (4): 116-121.

Conflicto de intereses: no presenta conflicto de intereses.

Aspectos éticos: se cumplen con todos los aspectos éticos del estudio.

Financiamiento: el estudio realizado es de manera autofinanciada.

Correspondencia:

Patricio Sarmiento Criollo

E-mail: psarmiento@ucacue.edu.ec

Fibroma osificante periférico.

Peripheral ossifying fibroma.

Gloria Elena Guzmán Celaya,^{*,‡} Beatriz Catalina Aldape Barrios,[§] Martha Viridiana González Jiménez,^{*,‡}
 Juan José Villalobos Rodelo,^{*,¶} Rosa Alicia García Jau,^{*,||} Alberto Ramírez Solís^{**}

RESUMEN

Los aumentos de volumen en la encía son comunes, incluyéndose lesiones como la hiperplasia fibrosa, el granuloma piógeno, el granuloma periférico de células gigantes y el fibroma osificante periférico (FOP). El FOP es una lesión reactiva localizada que se origina en la encía, caracterizada por un nódulo único, firme, asintomático, de crecimiento lento, con coloración que varía entre rojo y morado. Puede sangrar y presentar una superficie lisa o ulcerada, se desarrolla generalmente a partir de la papila interdental, con una base pediculada o sésil y un tamaño inferior a los 2 cm. El objetivo de este artículo es reportar un caso clínico de FOP, describiendo sus características clínicas, tratamiento y hallazgos histopatológicos. Se trata de paciente femenino de 31 años, en cuyo examen intraoral se observó un aumento de volumen gingival de forma ovalada, pediculada, eritematosa, no dolorosa, firme a la palpación y de aproximadamente 18 × 13 mm, localizado en la encía interdental en relación con los incisivos centrales superiores. El tratamiento consistió en una biopsia excisional de espesor completo, enviada para su estudio histopatológico. El procedimiento quirúrgico incluyó el levantamiento de un colgajo de espesor total para la completa eliminación de cálculo radicular, con el fin de eliminar cualquier fuente de irritación que pudiera provocar una recidiva. Dada la variabilidad clínica de las lesiones gingivales que pueden tener una apariencia similar, el estudio histopatológico es siempre necesario para confirmar el diagnóstico de fibroma osificante periférico.

Palabras clave: fibroma osificante periférico, lesión reactiva, biopsia.

ABSTRACT

Gingival enlargements are common, presenting as lesions such as fibrous hyperplasia, pyogenic granuloma, peripheral giant cell granuloma, and peripheral ossifying fibroma (POF). POF is a localized reactive lesion that originates in the gingiva, characterized by a single, firm, asymptomatic nodule with slow growth. Its color may range from red to purple, and it can bleed with a smooth or ulcerated surface. It typically develops from the interdental papilla, with a pedunculated or sessile base, and measures less than 2 cm. The objective of this article is to report a clinical case of POF, describing its clinical characteristics, treatment, and histopathological findings. The patient is a 31-year-old woman, whose intraoral examination revealed an oval, pedunculated, erythematous gingival enlargement, non-painful, firm to palpation, and approximately 18 × 13 mm, located in the interdental gingiva between the upper central incisors. The treatment consisted of a full-thickness excisional biopsy, which was sent for histopathological study. The surgical procedure involved raising a full-thickness flap to ensure the complete removal of the root calculus, eliminating any potential sources of irritation that could cause recurrence. Given the clinical variability of gingival lesions with similar appearance, histopathological analysis is always required to confirm the diagnosis of peripheral ossifying fibroma.

Keywords: *peripheral ossifying fibroma, reactive lesion, biopsy.*

* Universidad Autónoma de Sinaloa. Sinaloa, México.

‡ Profesor Asignatura B. Doctorado en Salud Pública.

§ Profesora titular B tiempo completo definitivo. Doctorado en Patología Bucal. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.

¶ Profesor investigador titular C de tiempo completo. Doctorado en Ciencias de la Educación.

|| Profesor investigador titular C de tiempo completo. Doctorado en Ciencias.

** Estudiante de Maestría. Universidad de La Rioja. La Rioja, España.

Recibido: 03 de octubre de 2024. Aceptado: 19 de febrero de 2025.

Citar como: Guzmán CGE, Aldape BBC, González JMV, Villalobos RJJ, García JRA, Ramírez SA. Fibroma osificante periférico. Rev ADM. 2025; 82 (2): 109-113. <https://dx.doi.org/10.35366/119884>



INTRODUCCIÓN

El fibroma osificante periférico (FOP) es un crecimiento gingival relativamente común que se considera reactivo en lugar de neoplásico por naturaleza,¹ existe una gran variedad como el épulis fibroso, hiperplasia fibrosa focal, granuloma piógeno, granuloma periférico de células gigantes y FOP.^{1,2} El que comparten características clínicas e histológicas con otras patologías dificulta el diagnóstico.³

El FOP fue reportado por primera vez por Shepherd en 1844 relacionado a la exostosis alveolar. Eversole y Robin, en 1972, utilizaron el término fibroma osificante periférico.⁴

Los fibromas osificantes se clasifican en dos tipos: centrales y periféricos.⁵ Los fibromas osificantes periféricos intraorales se presentan a finales de los años 40 y tienen mayor predilección en mujeres;² hoy en día, es una lesión relativamente común que corresponde a 9.6% de las biopsias gingivales.⁶

Clínicamente el FOP es una lesión benigna localizada en la encía, por lo general se presenta como un único nódulo firme asintomático, de crecimiento lento, se desarrolla a partir de la papila, pedunculado o sésil.¹

Esta lesión tiene su patogénesis en el ligamento periodontal,⁷ ya que se desarrolla exclusivamente en la porción gingival. Su origen se relaciona con la proximidad entre el ligamento periodontal y la encía, así como con la presencia de fibras de oxitalano dentro de la mineralización observada en algunas de estas lesiones.^{3,5-8} La presencia de traumatismo o irritación crónica está especialmente relacionada con la etiología de estas lesiones reactivas gingivales, como por ejemplo la presencia de cálculo, biofilm microbiano, aparatos de ortodoncia, restauraciones y prótesis mal ajustadas.¹ Sin embargo, cuando se trata de lesiones gingivales reactivas, las características clínicas son insuficientes para un diagnóstico final, ya que, como se menciona, comparten características con varias lesiones,

por lo que es necesario el examen histopatológico para el diagnóstico.³

El FOP es una lesión relativamente frecuente, aunque existen pocos reportes de casos que la describen en detalle. Puede alcanzar un tamaño considerable, lo que provoca la destrucción de los tejidos de soporte de los dientes involucrados.⁹ Su tasa de recurrencia varía entre el 8 y 20%.¹

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de paciente femenino de 31 años, quien acude a la Clínica de Enseñanza Comunitaria de la Universidad Autónoma de Sinaloa por presentar en los dientes centrales un aumento de volumen en la zona vestibular de la arcada superior. A la anamnesis, la paciente no presenta antecedentes heredofamiliares de relevancia para su padecimiento actual. El examen intraoral reveló una masa gingival de forma ovalada, pediculada, eritematosa, no dolorosa, firme a la palpación y aproximadamente de 18 × 13 mm presente en la encía interdental en relación con los centrales superiores. Lesión asintomática y sin mostrar evidencia clínica de ulceración (*Figura 1*).

En la radiografía periapical intraoral se observa pérdida ósea de alrededor del 30% en relación a los órganos dentarios 11, 12, 21 y 22. No se observan radiopacidades dentro de la tumoración de partes blandas (*Figura 2*).

Presenta seis meses de evolución. A la exploración física se encuentra consciente, tranquila, cooperadora y dentro de las tres esferas de la conciencia, con adecuada coloración mucogingival.

Mucosas orales hidratadas, acúmulo de biofilm microbiano y cálculo dental en todos los órganos dentarios, sin presencia de ningún tipo de exudado.

La paciente no presenta antecedentes médicos familiares importantes, los estudios de laboratorio preoperatorios sin hallazgos significativos, se inicia con



Figura 1:

Fibroma osificante periférico en zona papilar vestibular entre los órganos dentarios 11 y 21.

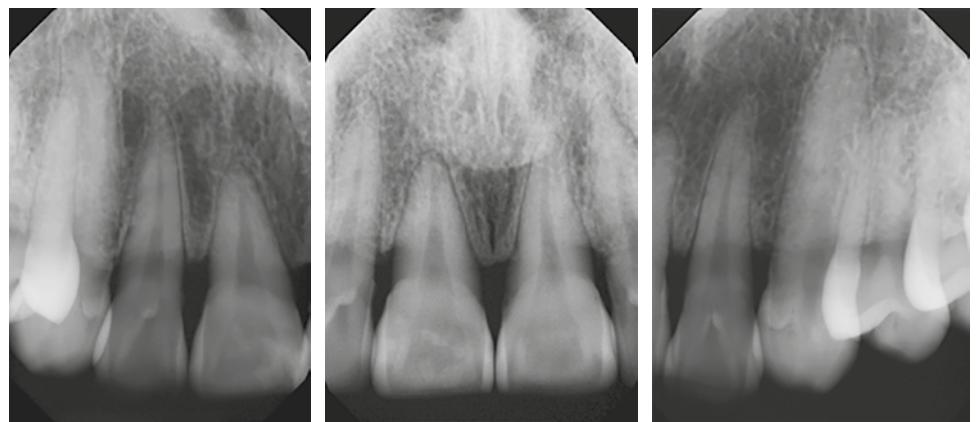


Figura 2:

Hallazgo radiográfico.

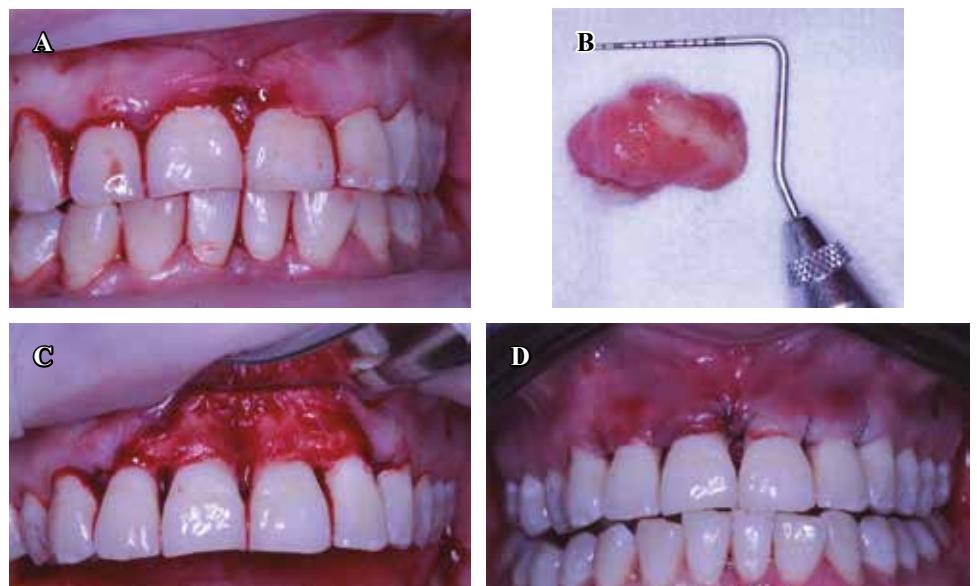


Figura 3:

- A) Biopsia excisional.
- B) Masa gingival de 18×13 mm.
- C) Elevación de colgajo, raspado y alisado radicular.
- D) Sutura de colgajo.

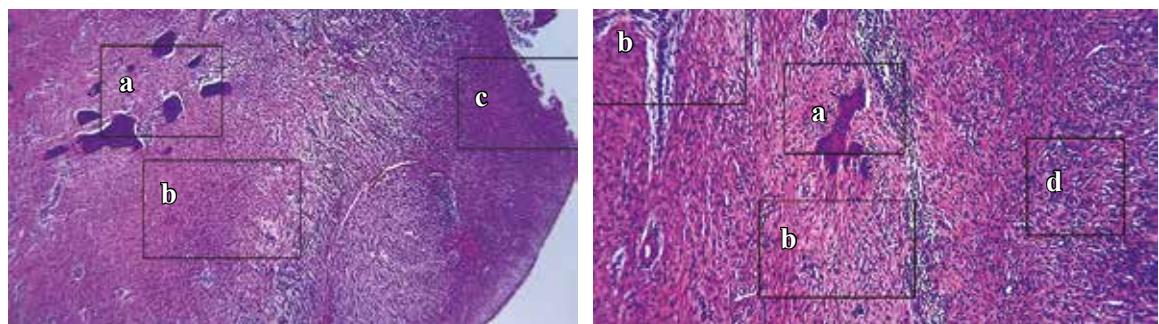


Figura 4: Microfotografía de fibroma osificante periférico. a) Calcificaciones. b) Tejido conectivo fibroso celular. c) Úlcera. d) Infiltrado inflamatorio crónico.



Figura 5: Seguimiento clínico a los seis meses.

eliminación de cálculo supragingival, así como raspado y alisado radicular en todos los cuadrantes y técnica de cepillado.

Tratamiento

Mediante anestesia local con Turbocaína®, articaína al 4%, se realiza biopsia excisional de espesor completo además de realizar levantamiento de colgajo de espesor total para la completa eliminación del cálculo radicular, eliminando cualquier fuente de irritación que pudiera provocar la recurrencia de la lesión (Figura 3). La muestra de biopsia se envió para su estudio histopatológico.

Las indicaciones postquirúrgicas son dieta suave y blanda, estricta higiene bucal y posteriormente solución antiséptica Microdacyn Bucofaríngeo® durante siete días, fomento frío local las primeras 24 horas, evitar exposición a contaminantes, así como esquema antibiótico de Clavulin® 875 mg/125 mg vía oral una tableta cada doce horas durante siete días y Stadium® 25 mg vía oral, una tableta cada ocho horas durante cuatro días.

Histopatológicamente se observa lesión de naturaleza reactiva, que presenta proliferación de fibroblastos, entremezclados con abundantes fibras de colágena, así como calcificaciones u osificaciones, infiltrado inflamatorio crónico moderado a intenso y difuso. El epitelio escamoso estratificado paraqueratinizado, con solución de continuidad, fibrina e infiltrado inflamatorio agudo (Figura 4).

El seguimiento de la paciente fue durante seis meses, sin recurrencia de la lesión (Figura 5).

DISCUSIÓN

El FOP se origina en el ligamento periodontal o en el tejido blando que recubre el proceso alveolar (periostio).¹⁰

Existe una predilección por el sexo femenino debido a influencias hormonales,¹¹ en nuestro caso la paciente era una mujer.

Histopatológicamente, el FOP se describe como una lesión con un estroma fibroso en el que se encuentran presentes tejidos mineralizados como hueso y/o cemento. El material mineralizado puede ser hueso laminar o reticular.¹²

Buchner y Hansen plantearon la hipótesis de que el FOP temprano se presenta como nódulos ulcerados con poca calcificación, lo que permite un diagnóstico erróneo fácil como un granuloma piógeno.¹³ La influencia hormonal especialmente con estrógenos y progesterona se asocia con alta prevalencia en pacientes femeninos, ya que la variación en sus niveles puede reflejarse en la pubertad y el embarazo, por lo que la prevalencia de FOP durante la segunda década en pacientes femeninos puede ser mayor.¹¹

El tratamiento de elección para el FOP es la resección local con márgenes periféricos y profundos, incluyendo tanto el ligamento periodontal como el componente perióstico afectado. Además, la eliminación de los factores etiológicos locales, como el biofilm de la placa bacteriana y el cálculo, debe realizarse antes de la cirugía.¹⁴

La recurrencia probablemente ocurre debido a una extirpación inicial incompleta, lesiones repetidas o persistencia de irritantes locales. En consecuencia, debido a la alta tasa de recidiva de estas lesiones, se debe realizar una escisión con márgenes profundos, como en nuestro caso, además, se requiere un seguimiento periódico.

CONCLUSIÓN

Dada la variabilidad clínica de las lesiones gingivales que pueden tener una apariencia similar, se requiere el estudio histopatológico para confirmar el diagnóstico de fibroma osificante periférico.¹⁵ Por la alta recurrencia de esta lesión, se recomienda la escisión completa de las lesiones hasta el periostio junto con los controles periódicos.

REFERENCIAS

1. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Oral and maxillofacial pathology* (5th ed.). Philadelphia, PA: Elsevier - Health Sciences Division; 2023.
2. Farquhar T, MacLellan J, Dyment H, Anderson RD. Peripheral ossifying fibroma: a case report. *Prat Clin.* 2008; 74 (9): 809-812.
3. Marcos JAG, Marcos MJG, Rodríguez SA, Rodrigo JC, Poblet E. Peripheral ossifying fibroma: a clinical and immunohistochemical study of four cases. *J Oral Sci.* 2010; 52 (1): 95-99.

4. Chaturvedi R, Gupta M, Jain A. Peripheral ossifying fibroma: a case report. Indian Journal of Dentistry. 2012; 3 (2): 89-93.
5. Moon WJ, Choi SY, Chung EC, Kwon KH, Chae SW. Peripheral ossifying fibroma in the oral cavity: CT and MR findings. Dentomaxillofac Radiol. 2007; 36 (3): 180-182.
6. Walters JD, Will JK, Hatfield RD, Cacchillo DA, Raabe DA. Excision and repair of the peripheral ossifying fibroma: a report of three cases. J Periodontol. 2001; 72 (7): 939-944.
7. Kumar SKS, Ram S, Jorgensen MG, Shuler CF, Sedghizadeh PP. Multicentric peripheral ossifying fibroma. J Oral Sci. 2006; 48 (4): 239-243.
8. Hall G. Fibro-osseous lesions of the head and neck. Diagn Histopathol. 2017; 23 (5): 200-210.
9. Yadav R, Gulati A. Peripheral ossifying fibroma: a case report. J Oral Sci. 2009; 51 (1): 151-154.
10. Gulati R, Khetarpal S, Ratre MS, Solanki M. Management of massive peripheral ossifying fibroma using diode laser. J Indian Soc Periodontol. 2019; 23 (2): 177-180. doi: 10.4103/jisp.jisp_431_18.
11. Mohiuddin K, Priya NS, Ravindra S, Murthy S. Peripheral ossifying fibroma. J Indian Soc Periodontol. 2013; 17 (4): 507-509. doi: 10.4103/0972-124X.118325.
12. Ashok S, Gupta AA, Ashok KP, Mhaske SA. Peripheral ossifying fibroma: a rare case affecting maxillary region. Indian J Dent. 2016; 7 (3): 141-143. doi: 10.4103/0975-962X.186701.
13. Buchner A, Hansen LS. The histomorphologic spectrum of peripheral ossifying fibroma. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1987; 63 (4): 452-461.
14. Kale L, Khambete N, Sodhi S, Sonawane S. Peripheral ossifying fibroma: series of five cases. J Indian Soc Periodontol. 2014; 18 (4): 527-530. doi: 10.4103/0972-124X.138762.
15. Pal S, Hegde S, Ajila V. The varying clinical presentations of peripheral ossifying fibroma: a report of three cases. Rev Odonto Cienc. 2012; 27 (3): 351-355.

Conflictos de intereses: ninguno.

Aspectos éticos: todos los procedimientos se ajustaron a la Ley General de Salud.

Financiamiento: autofinanciamiento.

Correspondencia:

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

E-mail: gloriaguzman@uas.edu.mx

Tratamiento endodóncico no quirúrgico de resorción radicular provocada por tercer molar retenido: reporte de un caso con control a 6 meses.

Non-surgical endodontic treatment of root resorption caused by an impacted third molar: report of a case with a 6-month follow-up.

Alfonso Espinosa Torres*

RESUMEN

Se presenta un caso de resorción radicular de un segundo molar inferior, provocada por un tercer molar impactado, el tratamiento consistió en un sellado radicular completo con biodentine de la raíz afectada y tratamiento endodóncico convencional en la otra raíz. Para el diagnóstico y tratamiento se utilizaron imágenes con tomografía de haz cónico y la función Endoscope® que permite observar el interior de los conductos radiculares con imágenes en tercera dimensión. Con esta opción de tratamiento se evita un procedimiento quirúrgico y se permite establecer un pronóstico favorable a mediano y largo plazo.

Palabras clave: resorción radicular, tercer molar retenido, tomografía.

ABSTRACT

This is a case of root resorption of a lower second molar, caused by an impacted third molar; the treatment consisted of a complete root seal with bioceramic of the affected root and conventional endodontic treatment on the other root. For diagnosis and treatment, images with cone beam tomography and the Endoscope® function were used, which allows the interior of the root canals to be observed with three-dimensional images. With this treatment option, a surgical procedure is avoided and a favorable prognosis is established in the medium and long term.

Keywords: root resorption, impacted third molar, tomography.

INTRODUCCIÓN

Durante mucho tiempo se ha pretendido encontrar un material idóneo para el tratamiento de apexificación de dientes inmaduros, el hidróxido de calcio ha sido el material más utilizado con resultados variables, sin embargo, tiene, entre otros, el inconveniente de requerir varias citas para lograr el resultado deseado, que no siempre se logra alcanzar por diferentes motivos. Ante esto, se han buscado opciones de materiales que permitan lograr en una sola cita un sellado apical de los

dientes con ápice inmaduro, entre estos materiales tenemos al Mineral Trioxide Aggregate (MTA) y al biodentine, como las primeras opciones para lograr este propósito.¹⁻⁵

Como sucede con los dientes permanentes que reabsorben las raíces de los dientes primarios durante sus patrones normales de erupción, los dientes desalineados y los terceros molares también tienen la capacidad de reabsorber las raíces de los dientes adyacentes. La investigación de este fenómeno utilizando radiografías periapicales ha sugerido que la ocurrencia de una reabsorción radicular significativa

* Maestro en Estomatología, Colegio Nacional de Endodoncistas Militares, A.C. México.

Recibido: 03 de agosto de 2024. Aceptado: 14 de febrero de 2025.

Citar como: Espinosa TA. Tratamiento endodóncico no quirúrgico de resorción radicular provocada por tercer molar retenido: reporte de un caso con control a 6 meses. Rev ADM. 2025; 82 (2): 114-119. <https://dx.doi.org/10.35366/119885>



asociada con la impactación del tercer molar es tan alta como el 7%, sin embargo, estudios recientes que han utilizado tomografía de haz cónico establecen grados de resorción radicular de los segundos molares hasta en 50% de estos casos.⁶⁻⁸

En la actualidad, se ha considerado como los factores asociados con una frecuencia significativamente mayor de resorción radicular externa en segundos molares provocadas por terceros molares incluidos a la ubicación del tercer molar, la presencia de contacto entre ambos molares y la inclinación mesioangular del tercer molar.⁷⁻⁹

El caso presentado en este trabajo tiene la peculiaridad de que la resorción radicular sufrida por la raíz distal de un segundo molar mandibular, provocada por la retención de un tercer molar inferior, dejó en la raíz una forma anatómica muy semejante a la de un diente con ápice inmaduro, por lo que se decide tratarlo como tal con una obturación completa del conducto radicular con biodentine.

PRESENTACIÓN DEL CASO

Se trata de un paciente masculino de 32 años, sin antecedentes médicos de importancia, que acude a consulta de una colega cirujano dentista de práctica general por presentar dolor moderado, constante y de 48 horas de evolución en zona de molares inferiores izquierdos, al hacer la exploración clínica y radiográfica, se detecta retención de tercer molar inferior, clasificándose como clase I C de Pell y Gregory y en una posición horizontal según la escala de Winter (Figura 1).^{10,11}



Figura 1:

Radiografía periapical en la que se muestra tercer molar retenido clase I, horizontal.



Figura 2: Radiografía periapical inicial de segundo molar inferior, no se observa continuidad de tercio medio y apical de la raíz distal.



Figura 3: Imagen 3D de tomografía computarizada de haz cónico en la que se muestra pérdida de continuidad de cortical vestibular de bordes redondeados y resorción radicular de raíz distal.

La radiografía muestra una superposición de imágenes entre la corona del tercer molar retenido y la raíz distal del segundo molar, que no permite observar la raíz distal del segundo molar.

La corona del segundo molar presenta zonas radiopacas en la corona en sus caras mesial y oclusal, presenta además una cámara pulpar amplia, es visible una línea radiolúcida en la raíz mesial, compatible con uno de los canales radiculares mesiales de tamaño delgado y con ligeras curvaturas hacia distal y mesial, también se observa una línea radiolúcida en la superficie mesial de la misma raíz, compatible con ensanchamiento ligero del espacio del ligamento periodontal, que se extiende hasta la zona periapical.

Se decide extraer el tercer molar, procedimiento que fue realizado por un cirujano maxilofacial, sin complicaciones aparentes. Después de tres semanas el paciente acude nuevamente refiriendo dolor en la zona del segundo molar izquierdo, se toma una nueva radiografía donde se observa pérdida de continuidad de la imagen del tercio medio y apical de la raíz distal (*Figura 2*).

El paciente presenta síntomas de pulpitis irreversible sintomática, por lo que la dentista de práctica general remite al paciente con un servidor para valoración.

Al revisar las radiografías y al paciente, se decide tomar una tomografía de haz cónico segmentada de la zona de molares inferiores izquierdos, misma que fue hecha con un tomógrafo marca KaVo OP 3D Pro que se acompaña del visor OnDemand3D.

Las imágenes de reconstrucción 3D muestran pérdida de cortical vestibular en la zona del tercer molar, de forma redondeada, compatible con la forma de la corona del



Figura 4:

Imagen 3D de tomografía computarizada de haz cónico que muestra que la resorción radicular es irregular y han desaparecido los tercios medio y apical.



Figura 5:

Imagen coronal de la raíz distal, se observa la pared lingual llegando a tercio medio en su borde más largo y la pared vestibular alcanzando solo el tercio coronal.



Figura 6:

Imagen sagital donde aparenta que la resorción radicular ocurrió de forma diagonal respecto al eje del conducto radicular, quedando el borde mesial en tercio medio y el borde distal en tercio coronal.



Figura 7: Imagen 3D Endoscope del tercio coronal del conducto radicular distal remanente.

tercer molar extraído previamente, así como reabsorción de los tercios medio y apical de la raíz distal del segundo molar, observando que la reabsorción no se presenta de forma simétrica, la pared lingual de la raíz se extiende aproximadamente al tercio medio, no así la pared vestibular de la misma raíz que solamente está presente hasta el tercio coronal (*Figuras 3 y 4*).

La proyección coronal de la tomografía comprueba lo anterior, además muestra un conducto distal amplio que se extiende solamente hasta el tercio coronal radicular (*Figura 5*).

Por su parte, en la proyección sagital se observa que la pared mesial de la raíz distal termina aproximadamente en el tercio medio radicular y la pared distal tiene su nivel en el tercio coronal (*Figura 6*).

Con la información previa podemos asegurar que el conducto distal se encuentra permeable y tiene un

diámetro amplio, características que lo hacen candidato para utilizar en él la herramienta del software OnDemand3D denominada Endoscope, que permite hacer una reconstrucción en 3D del interior del conducto radicular, con esto comprobamos que efectivamente la amplitud del conducto distal es considerable y que debemos tener precauciones al obturarlo, para que el material de relleno no salga hacia el espacio periodontal (*Figuras 7 a 9*).

Con esta información establecimos el siguiente plan de tratamiento: se inicia endodoncia convencional en la raíz mesial, bajo anestesia local con lidocaína al 2% (Zeyco,



Figura 8: Imagen 3D Endoscope del tercio medio del conducto radicular distal remanente.



Figura 9: Imagen 3D Endoscope del tercio apical del conducto radicular distal remanente.



Figura 10: Micrografía 16x, muestra el conducto distal muy amplio y los conductos mesiales instrumentados.



Figura 11: Postobturación de conductos mesiales con gutapercha y conducto distal con biodentine.

México) y aislamiento absoluto con dique de goma (Nictone, México), se instrumentan dos conductos radiculares con el sistema rotatorio G Super Blue (DreamSpace, China), irrigando entre cada lima con hipoclorito de sodio al 5.25%, una vez terminada la instrumentación, se hace irrigación ultrasónica pasiva con tres ciclos de 20 segundos en cada conducto, usando un equipo de ultrasonido inalámbrico Endo Ultra Activator (DreamSpace, China), seguido de esto se irriga con solución EDTA al 17% (Viarden, México) usando 5 mL y dejando la solución durante 3 minutos dentro del conducto, para luego terminar la irrigación con agua destilada 10 mL durante 3 minutos más (*Figura 10*).

Terminado lo anterior, se secan ambos conductos con puntas de papel 35/04 (Gapadent, China), para la obtura-

ción se utilizó cemento sellador para canales radiculares Sealapex (Kerr Endodontics, Italia) y puntas de gutapercha F3 (Dentsply Sirona, India) (*Figura 11*).

Para el tratamiento de la raíz distal, al presentar una gran amplitud, solamente se hizo una ligera instrumentación con lima tipo K calibre 60 (Dentsply, México) para remover los restos de tejido presentes en el conducto, se irrigó con solución fisiológica 5 mL a muy baja presión durante 3 minutos, el conducto se secó después con puntas de papel calibre 70 (Gapadent, China), se decidió obturar de forma completa el canal distal con biodentine (Septodont, Francia), para lo cual se controló el nivel de obturación bajo microscopio dental, tomando en cuenta la longitud obtenida en la tomografía, una vez obturado el conducto distal, se colocó el resto del biodentine de forma uniforme sobre el piso de la cámara pulpar hasta aproximadamente la mitad de la misma, esto con objeto de mantener un grosor de material suficiente y prevenir que con el paso del tiempo hubiera comunicación hacia el conducto radicular por reabsorción del biodentine (*Figuras 12 y 13*).

Para finalizar, se colocó resina dual hasta llenar completamente el acceso endodóncico y el paciente fue regresado con la cirujana dentista que lo refirió, quien le elaboró una restauración coronal completa de metal porcelana. A los seis meses el paciente acude para control radiográfico, refiriendo haber estado asintomático durante este tiempo, podemos observar ausencia de zonas radiolúcidas periapicales, nivel del hueso alveolar satisfactorio, sin aumento del espacio del ligamento periodontal, (*Figura 14*), por lo que se decide citarlo en un año para nuevo control.

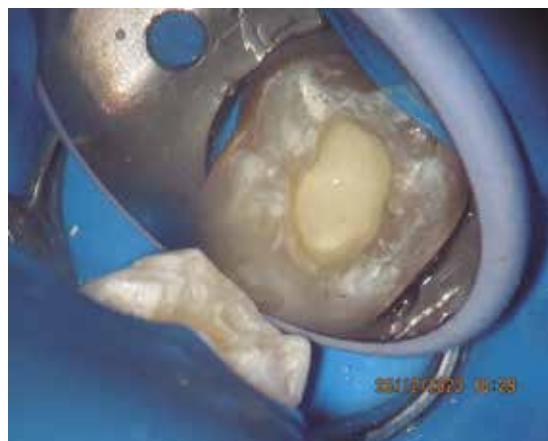


Figura 12: Micrografía 16× del proceso de obturación del conducto distal con biodentine.

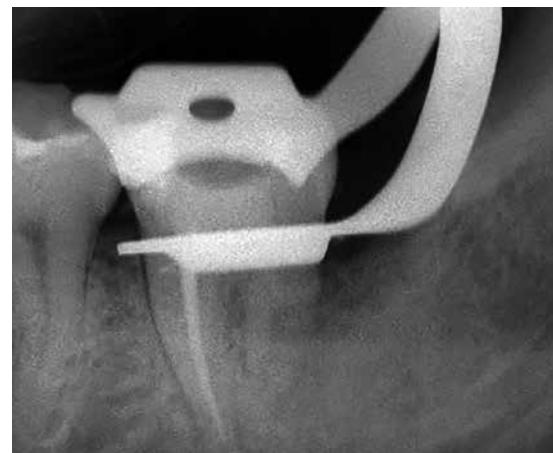


Figura 13: Micrografía 16× del sellado con biodentine del piso de la cámara pulpar.



Figura 14: Radiografía periapical de control a seis meses, se observa molar restaurado coronalmente y ausencia de patología perirradicular.

DISCUSIÓN

El MTA y el biodentine están siendo utilizados desde hace tiempo para el tratamiento endodóncico de dientes con ápice inmaduro, con resultados satisfactorios.^{12,13} Nuestro caso, por el contrario, no se trataba de un diente con ápice inmaduro, sino que era un molar permanente que sufrió la resorción de la raíz hasta tercio coronal, debido a la presión ejercida por la corona de un tercer molar en posición horizontal.

Si bien, un diente permanente con ápice inmaduro, que requiere un tratamiento de endodoncia tiene una etiología diferente a la de un segundo molar con una raíz

distal que ha sufrido resorción después de su formación completa, provocada por un tercer molar retenido,^{14,15} en la presentación de este caso, encontramos que la forma anatómica resultante de la resorción provocada por el tercer molar era semejante a la de una raíz con ápice inmaduro, por ello decidimos tratarlo como tal, con la colocación de una barrera de biodentine en la totalidad del conducto radicular.

Los reportes de tasas de éxito con la técnica de tope apical con MTA o biodentine se han establecido entre 80 y 96%,^{15,16} en este caso después de seis meses del tratamiento, el paciente se muestra asintomático y no hay evidencia radiológica de patología perirradicular.

El uso de tomografía computarizada de haz cónico ha permitido establecer parámetros más exactos del daño provocado en los segundos molares que sufren resorción radicular a causa de terceros molares retenidos,¹⁵⁻¹⁷ en este caso la tomografía nos ayudó a establecer la forma anatómica precisa de la raíz dañada y al realizar una reconstrucción en 3D del interior del conducto radicular se pudo llevar a cabo una planificación del tratamiento más certera.

CONCLUSIÓN

Este caso nos muestra que podemos utilizar la técnica de tope apical con biodentine para tratar casos de resorción radicular provocada por dientes retenidos, con un pronóstico favorable, aunque también pueden utilizarse otros materiales biocerámicos, esto dependerá muchas veces de la facilidad de adquisición de los mismos, ya que por ser materiales de reciente aparición algunos no se encuentran disponibles de forma cotidiana en las diferentes regiones de país.

REFERENCIAS

- Sheehy EC, Roberts GJ. Use of calcium hydroxide for apical barrier formation and healing in non vital immature permanent teeth: a review. *Br Dent J.* 1997; 183: 241-246.
- Felippe MC, Felippe WT, Marques MM, Antoniazzi JH. The effect of renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J.* 2005; 38: 436-442.
- Metzger Z, Solomonov M, Mass E. Calcium hydroxide retention in wide root canals with flaring apices. *Dent Traumatol.* 2001; 17: 86-92.
- Andreasen JO, Farik B, Munksgaard EC. Long-term calcium hydroxide as a root canal dressing may increase risk of root fracture. *Dent Traumatol.* 2002; 18: 134-137.
- Binnie WH, Rowe AH. A histological study of periapical tissues of incompletely formed pulpless teeth filled with calcium hydroxide. *J Dent Res.* 1973; 52: 1110-1116.
- Nitzan D, Keren T, Marmar Y. Does an impacted tooth cause root resorption of the adjacent one? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1981; 51 (3): 221-224.
- Suter VGA, Rivola M, Schriber M, Leung YY, Bornstein MM. Risk factors for root resorption of second molars associated with impacted mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 48 (6): 801-809.
- Oenning AC, Melo SL, Groppe FC, Harter-Neto F. Mesial inclination of impacted third molars and its propensity to stimulate external root resorption in second molars—a cone-beam computed tomographic evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015; 73 (3): 379-386.
- Keskin Tunc S, Koc A. Evaluation of risk factors for external root resorption and dental caries of second molars associated with impacted third molars. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 78 (9): 1467-1477.
- Pell GJ, Gregory GT. Impacted mandibular third molars: classification and modified technique for removal. *Dent Dig.* 1933; 39: 330-338.
- Winter G. Principles of exodontia as applied to the impacted third molar; a complete treatise on the operative technic with clinical diagnoses and radiographic interpretations. EE. UU.: American Medical Book Company; 1926.
- Khetarpal A, Chaudhary S, Talwar S, Verma M. Endodontic management of open apex using Biodentine as a novel apical matrix. *Indian J Dent Res.* 2014; 25 (4): 513-516.
- Rudagi KB, Rudagi B. One-step apexification in immature tooth using grey mineral trioxide aggregate as an apical barrier and autologous platelet rich fibrin membrane as an internal matrix. *J Conserv Dent.* 2012; 15 (2): 196-199.
- Chueh LH, Ho YC, Kuo TC, Lai WH, Chen YH, Chiang CP. Regenerative endodontic treatment for necrotic immature permanent teeth. *J Endod.* 2009; 35 (2): 160-164.
- Shahmohammadi R, Sheikhezami M, Moradi S, Jafarzadeh H, Azarpazhooh A. Treatment outcomes of permanent immature teeth with crown fracture: a retrospective cohort study. *J Endod.* 2021; 47 (11): 1715-1723.
- Ree MH, Schwartz RS. Long-term success of nonvital, immature permanent incisors treated with a mineral trioxide aggregate plug and adhesive restorations: a case series from a private endodontic practice. *J Endod.* 2017; 43 (8): 1370-1377.
- Schriber M, Rivola M, Leung YY, Bornstein MM, Suter VGA. Risk factors for external root resorption of maxillary second molars due to impacted third molars as evaluated using cone beam computed tomography. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 49 (5): 666-672.

Conflictos de intereses: el autor manifiesta no tener ningún conflicto de intereses en la elaboración del presente trabajo.

Aspectos éticos: se solicitó autorización al paciente para la presentación del presente caso.

Financiamiento: el financiamiento del presente trabajo corrió a cuenta del autor.

Correspondencia:

Alfonso Espinosa Torres

E-mail: alfonso.endo@hotmail.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 aquél que desee publicar, revise la página de del ICMJE.

La versión 2019 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.

I. 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, sub-títulos. 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 *key words*. 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, teléfono, fax y dirección electrónica del autor responsable.

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, pero 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, Haggi 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

- Todas las tablas deben tener un título y estar referenciadas en el texto del artículo.
- 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

- Todas las figuras deben tener un título y estar referenciadas en el texto del artículo.
- 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

- Todas las fotografías deben tener un título y estar referenciadas en el texto del artículo.
- 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 proporcionarlo.
- 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:

[Redacted]

Autor (es):

[Redacted]

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:

Nombre y firma de todos los autores

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

Lugar y fecha:

[Redacted]

Ketorolaco **SUPRADOL®** Supreme el Dolor



SUPRADOL® Ketorolaco es efectivo en:

- Pulpitis y periodontitis apical.^{1,2}
- Post-endodoncia y postquirúrgico dental.^{3,4}
- Cirugía plástica periodontal.⁵
- Profilaxis quirúrgica dental.⁶

Mayor eficacia analgésica Vs Ketoprofeno en **postoperatorio dental.**⁴

Mayor tiempo de cobertura analgésica y menor dolor postoperatorio.⁶

Secuencia en la toma de decisiones en función de la intensidad del dolor.^{7,8,9}

SUPRADOL® Ketorolaco
Tabletas 10 mg

SUPRADOL® Ketorolaco
Tabletas 30 mg Sublingual

SUPRADOL® Ketorolaco
Solución inyectable 30 mg y 60 mg

SUPRADOL Duet® Ketorolaco/Tramadol
Tableta sublingual y solución inyectable

1

Dolor leve
a moderado

2

Dolor moderado
a severo

3

Dolor severo y
muy severo

4

Supradol Duet®. Información para prescribir. PLM 2022.
PLM México: Consulta 12 Septiembre 2022.



Aviso de Publicidad No. 2409072002C00054

Referencias: 1. Santini M., et al. Comparison of two combinations of opioid and non-opioid analgesics for acute periradicular abscess: a randomized clinical trial. *J Appl Oral Sci.* 2017; 25(5): 551-558. 2. Rodríguez de la Iglesia M., et al. Patología buco-dental en los servicios de urgencias: Protocolos de tratamiento. *Cat. Adm. Primaria.* 2004; 11: 272-290. 3. Bali R., et al. Comparison of Pretreatment by Different Analgesics on Post-operative Endodontic Pain: A Clinical Study. *Journal of International Oral Health.* 2016; 8(1): 109-111. 4. Calatayud L., et al. Actualización en el tratamiento del dolor orofacial. *Med Oral.* 2004; 9: 293-299. 5. Castaños J., et al. Efecto analgésico del etoricoxib y el ketorolaco vía oral en cirugía plástica periodontal. *JPAPD.* 2016; 1(1): 1-5. 6. Espinoza M., et al. Comparison of the analgesic efficacy of oral ketorolac versus intramuscular tramadol after third molar surgery. A parallel, double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016; 21(5): e637-e643. 7. Información para Prescribir Amplia SUPRADOL® Ketorolaco Solución. 8. Información para Prescribir Amplia SUPRADOL® Ketorolaco Tabletas 30mg Sublingual. 9. Información para Prescribir Amplia SUPRADOL Duet® Ketorolaco/Tramadol Solución.

Información Exclusiva para el Profesional de la Salud. Reporte las sospechas de reacción adversa al correo: farmacovigilancia@liomont.com.mx o en la página de internet: www.liomont.com.mx

SUPRADOL® tabletas 10mg: Reg. Núm. 026M92 SSA IV; SUPRADOL® Solución Inyectable: Reg. Núm. 036M92 SSA IV; SUPRADOL® Tabletas 30mg sublingual: Reg. Núm. 096M2000 SSA IV; SUPRADOL DUET® Solución Inyectable: Reg. Núm. 090M2014 SSA IV; SUPRADOL DUET® Tabletas Sublingual: Reg. Núm. 067M2013 SSA IV.

