

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Revista | **ADM**



afta, llaga, llaguita, rozadura, úlcera

Las llames como las llames
te olvidarás de que las tienes

Alivio Rápido y Duradero desde la 1ª aplicación

nuevo
Bexident®
AFTAS

CON ÁCIDO HIALURÓNICO

Su tecnología Advanced Hyalurofilm Tech®
aporta 5 acciones.

Crea una capa que alivia el dolor y protege
frente a agentes externos.

Hidrata los tejidos dañados, facilitando el
proceso natural de cicatrización.

Aporta un alivio rápido y duradero del dolor
desde la primera aplicación .

ISDIN
LOVE YOUR SKIN



Permiso de publicidad No. 213300201B0020
Si persisten las molestias, consulte a su médico

Lo mejor es ahora Excelente !!!



*45 YEARS**

**¿Cómo superar el
Equipo de Rayos-X
más vendido de los
últimos 45 años?**

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

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



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



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



CORAMEX S.A.
A Division of **CORIX MEDICAL SYSTEMS®**
Lauro Villar No. 94-B, 02440 Mexico, CDMX
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120
www.corix.us

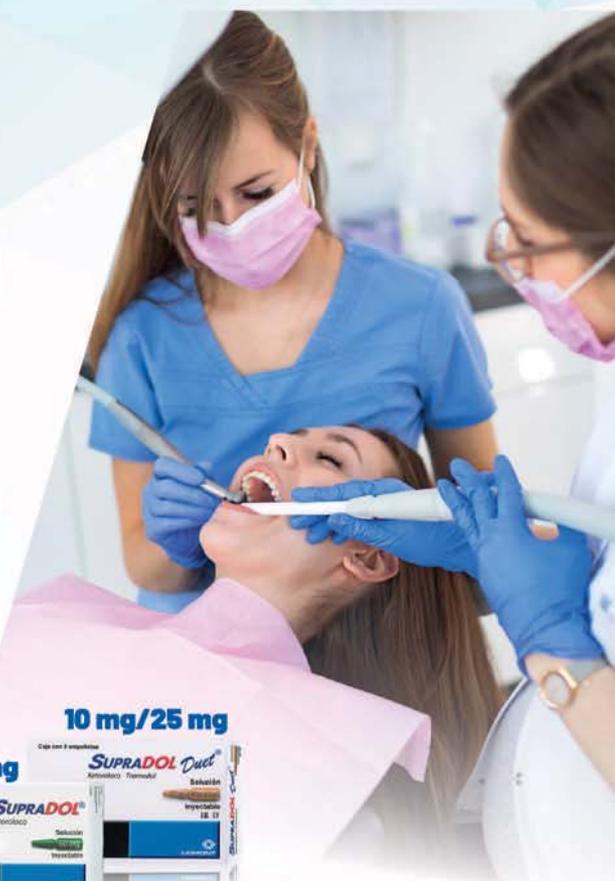
Cuando es apremiante suprimir el dolor

Ketorolaco **SUPRADOL**[®]

Suprime el dolor...



- Posee gran **actividad analgésica y antiinflamatoria**¹
- Efectivo para dolor **leve, moderado e intenso**¹
- Alivia el dolor **sin efectos de sedación y ansiedad**²
- Indicado cada **6 horas**^{1,2}
- **Supradol Duet**[®] Indicado cada **12 horas**³



Líder en
el mercado
gracias a usted⁴



Cambie la expresión *de su paciente.*



Aviso de Publicidad No.203300202C4363

Supradol[®] 10 mg Tabletas Reg. Núm. 026M92 SSA IV. Supradol[®] 30 mg Sublingual Reg. Núm. 096M2000 SSA IV. Supradol F[®] Tabletas Reg. Núm. 346M2006 SSA IV. Supradol[®] Solución Inyectable Reg. Núm. 036M92 SSA IV. Supradol Duet[®] solución inyectable Reg. Núm. 090M2014 SSA IV.

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

Referencias: 1. Información Para Prescribir (IPP). Supradol[®] Tabletas 2. Información Para Prescribir (IPP). Supradol[®] Tabletas sublinguales 3. Información Para Prescribir (IPP). Supradol Duet[®] Solución inyectable 4. Data de mercado IQVIA PMM MAT móvil abril 2020 valores

Campaña de No Sustitución de la Receta: www.loquedicetumedicoo.org

DIRECTORIO REVISTA ADM

Consejo Editorial

Editor

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

Editores Asociados

Endodoncia

Dr. Sergio Curiel Torres
Dra. Elisa Betancourt Lozano
Dr. Rubén Rosas Aguilar

Odontopediatría

Dr. Luis Karakowsky Kleiman
Dr. José Luis Ureña Cirett
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 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
Dr. Ronell Bologna Molina

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

Cariología

Dra. Dolores De La Cruz Cardoso
Dra. Leonor Sánchez Pérez

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://biolat.unam.mx>).
- LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.org>).
- ARTEMISA IV al XI.
- Index to dental literature Med Lars.
- LILACS (www.bireme.br).
- Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania (www.v.uni-bielefeld.de/english/fulltext).
- Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México (www.revbiomedicas.unam.mx).
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigital>).
- Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia (www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnl/fulltext.htm).
- Free Medical Journals (www.freemedicaljournals.com/htm/esp.htm).
- Infodoctor, España (infodoctor.org/revis.htm).
- Universidad de Laussane, 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/bibli00/links/direitos_autorais/biologicas_saude/periódicos_biologicas_biologicas.htm).
- Universidad de Regensburg, Alemania (www.bibliotek.uniregensburg.de/ezeit/flphtml?notation=WW-YZ&bid=ZBME&colors=3&frames=toc=6ssg).
- Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil (unifesp.br/dis/bibliotecas/revistas.htm).
- Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIC Data Bases).

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

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA es una publicación bimestral del 01 de Septiembre al 31 de Octubre del 2022 editada e impresa 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 Gutiérrez de Velasco. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2015-073013002700-203. Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 14789. Expediente: CCPR1/3/TC/10/18712. Clasificación temática asignada: ESPECIALIDADES MÉDICAS. Titular: ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA FEDERACIÓN NACIONAL DE COLEGIOS DE CIRUJANOS DENTISTAS, A.C. Domicilio de la publicación: Ezequiel Montes 92, Col. Tabacalera, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06030, Ciudad de México. Teléfonos 0155 3000 0352 y 55 5546 7083. Distribuidor: Asociación Dental Mexicana Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas, A.C.

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



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

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

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

Costo de Suscripción

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

Certificado de Reserva de Derecho otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor Secretaría de Educación Pública. Reserva: 04-2015-073013002700-203. Certificado de Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas Secretaría de Gobernación. Certificado No. 14789 Registro postal de publicaciones periódicas: PP09-0027. Autorizada como Publicación Periódica Registro DGC Núm. 0010186. Características 229241.116. Teléfono ADM: (55) 5546 7083. Volumen LXXIX. 2022 © Derechos Reservados. Impreso en la Ciudad de México.

www.adm.org.mx
E-Mail: revista.admfederacion@gmail.com; zeron.revista.adm@gmail.com
info@adm.org.mx

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



DIRECTORIO ADM

Comité Ejecutivo ADM 2020-2023

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez
Presidente

Dra. Jovita Romero Casanova
Vicepresidenta

Dr. Luis Carlos Hernández Orozco
Secretario del Interior

Dr. Antonio Estrada Valenzuela
Secretario del Exterior

Dra. María Isabel Díaz Ceballos
Secretaria del Interior Suplente

Dra. Itza María De la Cruz Beltrán
Secretaria del Exterior Suplente

Dra. Rosa María Casimiro Espinoza
Tesorera

Dra. Vilma Martínez Gómez
Tesorera Suplente

Comisiones 2020-2023

Biblioteca-Beneficio a Socios

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Actividades Sociales y Culturales

Dra. Patricia González González

Dra. Verónica Cristina Guarneros Manzur

Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez

Materiales Dentales

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Comunicación, Información y Medios

Dr. Miguel Ángel Villegas Vivanco

Dr. Eduardo Aseff Schietekak

Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales

Dra. María Eugenia Rivera Olvera

Dra. Martha Rojas Moreno

Educación Odontológica Continua

Dr. Sergio Curiel Torres

Revista ADM

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

Revista ADM Estudiantil

Dr. Enrique Armando Lee Gómez

Webinar

Dr. José Alejandro Espinosa Armida

Presidente Congreso ADM

Dr. Jaime Edelson Tishman

Comisión Científica Congreso ADM

Dr. Sergio Curiel Torres

Tesorera Congreso ADM

Dra. Ma. Concepción del Rosío Sosa Mata

Concurso Fotografía Congreso ADM

Dr. Julio Cristóbal Ramírez Quiroga

Presidente Honor y Justicia

Dr. Roberto Orozco Pérez

Secretario Honor y Justicia

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

Comisionado Honor y Justicia

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

Dr. Francisco de Paula Curiel Torres

Coordinadora Vinculación con Regiones

Dra. Dora Olivia Gastelum Cuevas

Región Noroeste Vinculación con Regiones

Dra. Itza María De la Cruz Beltrán

Región Noreste Vinculación con Regiones

Dr. Eduardo Aseff Schietekak

Región Centro Vinculación con Regiones

Dr. José Luis Macías Macías

Región Centro Sur Vinculación con Regiones

Dra. Vilma Martínez Gómez

Región Sureste Vinculación con Regiones

Dr. Gerardo Macías Valadez Bermúdez

Cum Laude

Dr. José Agustín Zerón Gutiérrez de Velasco

Dr. Roberto Orozco Pérez

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Dr. Francisco de Paula Curiel Torres

Comisión Estudiantil

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

Congreso Estudiantil

Dr. Sergio Favela Flores

Servicio Social de Índole Profesional

Dra. María de Jesús Velázquez Valenzuela

Programa de Salud Bucal del Preescolar

Dra. Patricia Juárez Cienfuegos

Adulto Mayor

Dra. Mirtala Consuelo Güitrón Reyes

Asuntos Parlamentarios

Dr. Fredy Correa Jiménez

Inducción a Presidentes

Dr. Salvador Adalberto Torres Castillo

Ética, Normativa y Consejería Legal

Dra. Adriana Alejandra Sánchez Murillo

Tienda Virtual y Artículos Promocionales

Dr. José Guadalupe Neri Barboza

Consejo de Asesores Comité Ejecutivo Nacional

Dra. Alma Gracia Godínez Morales

Dra. Laura María Díaz Guzmán

Consejo de Asesores Consejo Consultivo y de Vigilancia

Dr. Guillermo Loza Hernández

Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

Reconocimiento al Mérito Odontológico ADM «Dr. Fernando Campuzano Zambrano»

Dra. Luz María Liliana Acuña Cepeda

Dra. Alma Gracia Godínez Morales

Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez

Dr. Guillermo Loza Hernández

Consejo Consultivo y de Vigilancia ADM 2021-2024

Dr. Luis Camilo Villanueva Campos
Presidente

Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez
Secretaria

Dr. Salvador Alberto Torres Castillo
Vocal

Consejo de Certificación ADM 2022-2025

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes
Presidente

Dr. José Ángel Sifuentes Sifuentes
Secretario

Dra. Martha Carolina Rodríguez García
Tesorero

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

Fundación ADM, IAP

Dr. Jaime Edelson Tishman
Presidente

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes
Presidente Honorario

Dr. Manuel Sergio Martínez Martínez
Secretario

Dra. Martha Rojas Moreno
Tesorera

Lic. Héctor Carlos Flores Íñiguez
Consejero

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

Editorial

- 248 COVID-19 y las variantes pentágono.
COVID-19 and the pentagon variants.
Agustín Zerón

Artículos originales / Original articles

- 251 Presencia de lesiones quísticas en sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares.
Presence of cystic lesions in pericoronary sacs of mandibular third molars.
José Martín Núñez Martínez,
Fausto Rafael Smith Pedraza,
Enrique Darío Amarillas Escobar,
Erika Cenoz Urbina
- 257 Prevalencia de *Porphyromonas gingivalis* en un grupo de pacientes con aparatología fija de ortodoncia.
Prevalence of Porphyromonas gingivalis in a group of patients with fixed orthodontic appliances.
Ricardo Damián García Santillán

Artículos de revisión / Review

- 264 La variante SARS-CoV-2 subvariante ómicron BA.4 y BA.5.
SARS-CoV-2 subvariant omicron BA.4 and BA.5.
José Eduardo Orellana-Centeno,
Roxana Nayeli Guerrero Sotelo

- 267 Consideraciones normativas y legales del expediente clínico electrónico en odontología.
Normative and legal considerations of the electronic clinical record in odontology.
Agustín Tiol-Carrillo

- 271 Manejo de vía aérea difícil en intubación de emergencia, revisión sistémica y metaanálisis.
Difficult airway management in emergency intubation, systemic review and meta-analysis.
Luis Allonso Gutiérrez Hernández,
Addy Morales Paul

- 276 Métodos de diagnóstico molecular en la práctica odontológica.
Molecular diagnostic methods in dental practice.
Sara Medina Medina,
Paola Orellana Bravo,
Katherine Cuenca León,
Carlos Andrade Tacuri

- 284 Uso efectivo de los adhesivos de octava generación.
Effective use of eighth generation adhesives.
Fabricio Banegas,
Santiago Vintimilla,
Byron Morales,
Patricia Pinos

COVID-19 y las variantes pentágono.

COVID-19 and the pentagon variants.

Agustín Zerón*

La pandemia ha dividido a las personas en dos grupos: los que tienen razón la mayor parte del tiempo pero desearían estar equivocados, y los que han estado equivocados la mayor parte del tiempo pero creen que siempre tienen la razón.

Juan M. Luna

Hace unos días, el 14 de octubre, se ha reportado que la subvariante «grifo» o recombinante, **ómicron XBB**, está impulsando a finales del año 2022 los casos de reinfección por COVID-19, y se estima que a mediados de noviembre alcance su punto máximo. Grifo es alusivo a la mitología griega, los grifos eran animales híbridos, mitad águila y mitad león (*Figura 1*). La nueva cepa **XBB** es la quinta variante de preocupación (y décimo tercera del alfabeto griego), que se detectó por primera vez en la India en agosto, es ahora la subvariante predominante que circula en la comunidad europea, representando 54% de los casos locales durante la semana del 3 al 9 de octubre, frente a 22% de la semana anterior. Una variante es un genoma viral (código genético) que puede incluir una o más mutaciones. Ahora se estima que la subvariante **BA.5**, anteriormente dominante, representa sólo 21% de los casos locales, mientras que otra nueva subvariante, **BA.2.75**, representa 24% de los casos. Las observaciones de países asiáticos con la **subvariante XBB.1** (combinación de las variantes **BA.2.75 [Centauro]** y **BA.2.10 [Argos]**) han mencionado que es al menos tan transmisible como otras variantes actuales, pero no necesariamente causa enfermedades más graves, principalmente ante personas con defensas inmunológicas reforzadas (*Tabla 1*). Sin embargo,

hay evidencia de que **XBB** puede estar impulsando un aumento en las recientes **reinfecciones**, con alrededor de 17% del total de nuevos casos reportados el mes pasado como pacientes reinfectados.

Un paso esencial en la **reinfección** por SARS-CoV-2 es la unión al dominio del receptor **RBD** (*receptor binding domain*) de la proteína de pico (*spike*) del SARS-CoV-2 y el receptor **ACE2** (receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2) localizada en la superficie de las células del huésped. Por lo tanto, la variación en esta región puede tener efectos cruciales en los resultados clínicos y la aparición de nuevas variantes de preocupación (COV, por sus siglas en inglés) y variantes de interés (VOI, por siglas en inglés). En un estudio descriptivo transversal, se inscribieron 54 pacientes con infección por SARS-CoV-2. Después de recoger muestras e identificar el virus utilizando la técnica qRT-PCR (*quantitative reverse transcription PCR*) en tiempo real de un solo paso y confirmar la infección viral, la región que contiene RBD para la detección de cualquier mutación se amplificaba utilizando el método para identificar mutaciones probables con un *Nested-PCR* (reacción en cadena de la polimerasa anidada). La *Nested-PCR* se desarrolló para aumentar tanto la sensibilidad como la especificidad de una PCR convencional.

En la actualización de resultados con respecto a las denominadas **variantes convergentes** BU.1, BR.2, BM.1.1.1, CA.1 y **XBB**, ésta última es actualmente la cepa probada más evasiva de anticuerpos, y BR.2, BM.1.1.1, CA.1 son más evasivas de las respuestas inmunes que las BA.2.75.2 y BQ.1.1.

* Postgrado en Endoperiodontología. Editor en Jefe de la Revista ADM. México.

Citar como: Zerón A. COVID-19 y las variantes pentágono. Rev ADM. 2022; 79 (5): 248-250. <https://dx.doi.org/10.35366/107958>



La capacidad superior de escape de anticuerpos de **XBB** no sólo proviene de las mutaciones **RBD** convergentes, sus mutaciones **NTD** (*N-terminal domain*), V83A y la delección 144 también son extremadamente buenas para escapar de los anticuerpos neutralizantes dirigidos al NTD.

Estamos viendo múltiples variantes con una evolución convergente que impulsará la próxima ola de COVID. Todas las variantes tienen más de cinco mutaciones RBD, claves que se pueden agrupar como **variantes «pentágono»** por compartir las cinco mutaciones. ¿Qué linajes están incluidos en las nuevas **variantes pentágono**? BQ.1.1, BN.1, XBB, BA.2.75.2 y una serie de otros con pequeños conteos de secuencias que para este otoño será

el menú principal con una «sopa de variantes» (*variant soup*) (Figura 2).

La pandemia no ha terminado, y los síntomas post-COVID siguen apareciendo.

La realidad, aunque en México han declarado el final de la pandemia y el regreso a la verdadera normalidad, es falso, la pandemia de COVID-19 no ha terminado. Simplemente sepamos que en Europa se ha incrementado el número de hospitalizados, incluso en Suiza, Austria y Alemania ya volvieron a obligar el uso de cubrebocas o mascarillas en espacios cerrados. Vale recordar que durante los años de esta pandemia, los picos de Europa han ocurrido tres a cuatro semanas antes que en América.

Algunos pacientes que desarrollan nuevos síntomas cognitivos después de un ataque leve de COVID-19 pueden presentar anomalías en su líquido cefalorraquídeo similares a las que se encuentran en personas con otras enfermedades infecciosas. El hallazgo puede proporcionar información sobre cómo el SARS-CoV-2 afecta al cerebro. La «niebla cerebral» es un efecto secundario común de la COVID-19, que afecta a más de la mitad de los pacientes post-COVID, según el reporte publicado este mes de una clínica de Nueva York. El líquido cefalorraquídeo de quienes se han infectado por coronavirus puede presentar características de «niebla cerebral». El sistema inmunitario ya está presentando alteraciones de los síntomas cognitivos. Lo mejor será prevenir una reinfección para disminuir el riesgo de un síndrome post-COVID con manifestaciones como **PASC** (*post-acute sequelae of COVID*), **CFS** (*chronic fatigue syndrome*) y **ME** (*myalgic encephalomyelitis*).

Tabla 1: Nuevas variantes y nombre mitológico.

Nuevas variantes	Nombre mitológico
BA.2.75	Centauro
BA.2.75.2	Quirón
BJ.1	Argos
BA.2.30.2	Basilisco
BQ.1.1	Cerbero
BQ.1	Tifón
XBB	Grifo
BM.1.1.1	Mimas
BN.1	Hidra
BA.4.6	Aeterna



Figura 1:

Grifo es alusivo a la mitología clásica, los grifos eran animales híbridos, mitad águila y mitad león. Todas las variantes tienen más de cinco mutaciones RBD que se pueden agrupar como **variantes «pentágono»** por compartir las cinco mutaciones.

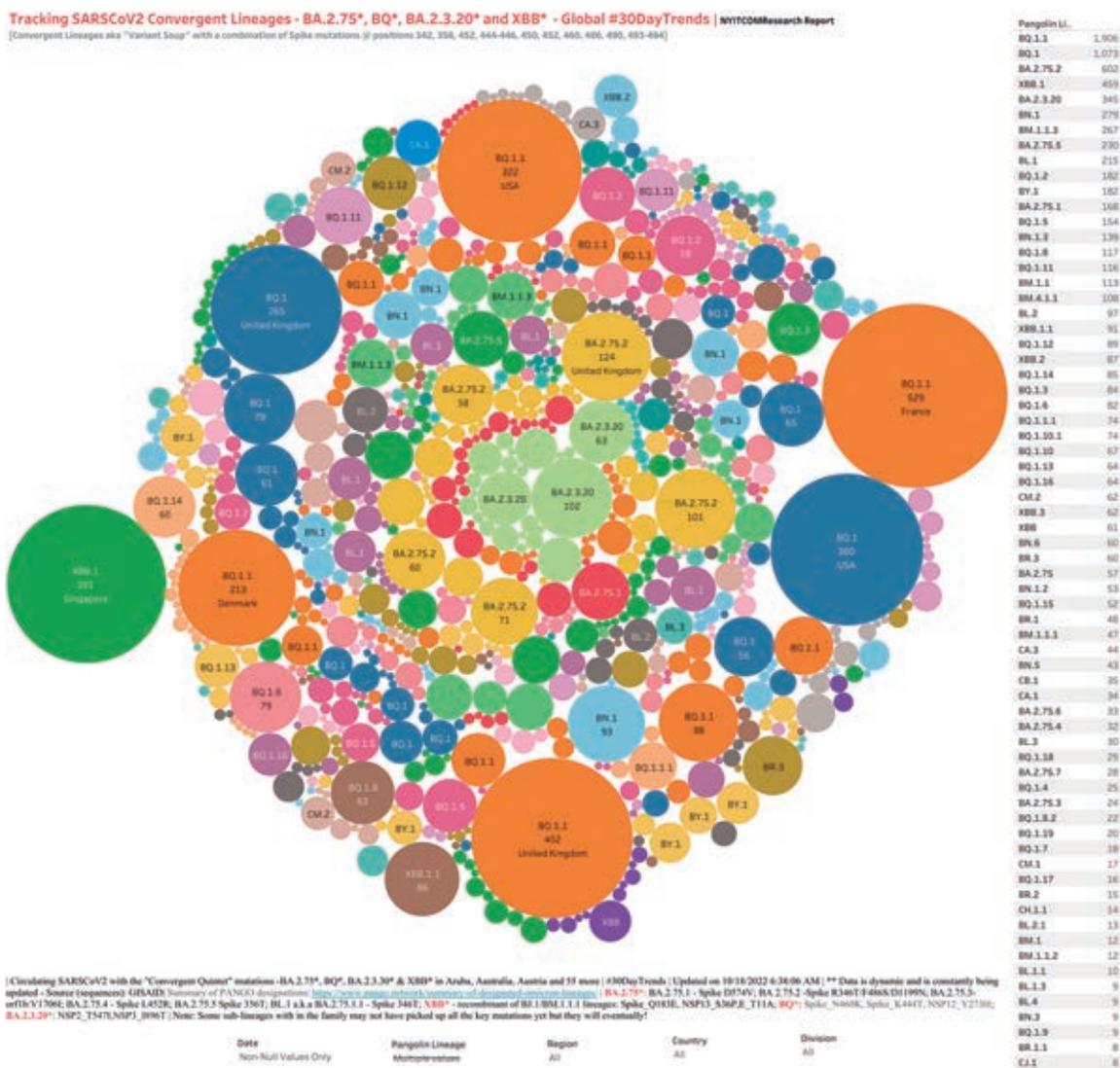


Figura 2: Linaje convergente, también conocido como «sopa de variantes» con una combinación de mutaciones spike en diferentes posiciones. El SARS-CoV-2 circulante con las mutaciones presenta un «quinteto convergente» según Raj Rajnarayanan.

Durante estos años de pandemia hemos aprendido que: el coronavirus se transmite por vía aérea, los lugares cerrados y con poca ventilación son los más factibles de transmisión. Una persona asintomática sí puede contagiar. La «inmunidad de rebaño» no sucedió, ómicron no ha sido menos grave ni fue el final de la pandemia. Los niños sí se contagian y también pueden tener enfermedad grave. Niños y adultos pueden desarrollar *long COVID* o COVID prolongado. La transmisión del virus sí puede ocurrir en escuelas, oficinas y centros de reunión social, las personas contagiadas pueden seguir transmitiendo el virus

después de 10 días del contagio, las próximas variantes no necesariamente serán menos contagiosas, las vacunas sí han funcionado, la «última ola» no marcará el final de la pandemia, y simplemente debemos subrayar que la pandemia no ha terminado y la temporada de influenza estacional ha comenzado, estemos preparados para poder diferenciar estas infecciones virales.

Correspondencia:
 Dr. Agustín Zerón
 E-mail: periodontologia@hotmail.com

Presencia de lesiones quísticas en sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares.

Presence of cystic lesions in pericoronary sacs of mandibular third molars.

José Martín Núñez Martínez,* Fausto Rafael Smith Pedraza,‡ Enrique Darío Amarillas Escobar,*§ Erika Cenoz Urbina*

RESUMEN

Introducción: a pesar de que un tercer molar no erupcionado representa un riesgo de formación quística, la práctica clínica desestima el análisis histopatológico de los folículos de dichos molares. **Objetivo:** identificar la frecuencia de lesiones quísticas en los sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares. **Material y métodos:** estudio descriptivo, transversal, analítico y observacional, en donde se incluyeron sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares para su análisis histopatológico, descripción de características clínico-radiográficas y su asociación con la presencia de cambios histológicos o lesiones quísticas. **Resultados:** se incluyeron 48 muestras de sacos pericoronarios, la histopatología de los sacos pericoronarios mostró que 83.3% tenían algún tipo de alteración: 13 quistes paradentales (27.1%), cuatro quistes dentígeros (8.3%), 12 folículos hiperplásicos (25.0%) y 11 folículos inflamados (22.9%). La presencia de lesiones quísticas en la población fue de 35.4%. Se detectó asociación estadísticamente significativa entre el sexo y la presencia de lesiones quísticas ($p = 0.039$) y entre el nivel de erupción y la presencia de cambios histológicos ($p = 0.046$). **Conclusiones:** la frecuencia de lesiones quísticas o cambios histológicos en folículos de terceros molares mandibulares es alta, principalmente en molares parcialmente erupcionados o submucosos y sin importar la ausencia de sintomatología o alteraciones radiográficas.

Palabras clave: tercer molar, saco pericoronario, quiste dentígero, quiste paradental, histopatología.

ABSTRACT

Introduction: although a non-erupted third molar represents a risk of cystic formation; clinical practice rejects the histopathological analysis of the follicles of said molars. **Objective:** identify the frequency of the histopathological changes in pericoronary sacs of mandibular third molars. **Material and methods:** descriptive cross-sectional, observational and analytic study, where pericoronary sacs of mandibular third molars were included for histopathological analysis, description of clinical-radiographic characteristics and their association with the presence of histological changes or cystic lesions. **Results:** 48 samples of pericoronary sacs were included, the histopathology of the pericoronary sacs showed 83.3% had some type of alteration: 13 paradental cysts (27.1%), four dentigerous cysts (8.3%), 12 hyperplastic follicles (25.0%) and 11 inflamed follicles (22.9%). The presence of cystic lesions in the population was 35.4%. A statistically significant association was detected between sex and the presence of cystic lesions ($p = 0.039$); and between the level of eruption and the presence of histological changes ($p = 0.046$). **Conclusions:** the frequency of cystic lesions or histological changes in mandibular third molar follicles is high, mainly in partially erupted or submucosal molars and regardless of the absence of symptoms or radiographic alterations.

Keywords: third molar, pericoronary sac, dentigerous cyst, paradental cyst, histopathology.

INTRODUCCIÓN

La extracción de los terceros molares mandibulares es uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes realizados por cirujanos orales y maxilofaciales,¹ aunque existen

indicaciones terapéuticas y profilácticas para su remoción, tales como: infección, lesión cariosa no restaurable, lesión quística/tumoral (asociada al folículo) y destrucción de dientes adyacentes; no existe un acuerdo general sobre la necesidad de llevar a cabo la extracción de molares asintomáticos.

* Profesor investigador, Departamento de Atención a la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana (Unidad Xochimilco). México.

‡ Cirujano Maxilofacial, práctica privada.

§ Profesor de asignatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Recibido: 25 de enero de 2021. Aceptado: 08 de septiembre de 2022.

Citar como: Núñez MJM, Smith PFR, Amarillas EED, Cenoz UE. Presencia de lesiones quísticas en sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares. Rev ADM. 2022; 79 (5): 251-256. <https://dx.doi.org/10.35366/107959>



La presencia de un órgano dentario no erupcionado (terceros molares) representa un riesgo de formación de lesiones quísticas o tumorales.^{2,3} Existe evidencia de que los sacos pericoronarios pueden llegar a sufrir degeneración quística y/o transformación neoplásica, como lo muestra la etiología de quistes dentígeros, ameloblastomas y queratoquiste odontogénico, entre otros.⁴⁻⁹ Algunos estudios descritos anteriormente han examinado la incidencia de anomalías histológicas en tejidos blandos que rodean los terceros molares en ausencia de signos radiográficos patológicos, y han detectado quistes dentígeros en 37% de terceros molares inferiores retenidos y 25% en terceros molares superiores.¹⁰⁻¹²

El potencial de transformación de los sacos pericoronarios de órganos dentarios no erupcionados en lesiones quísticas o neoplásicas está relacionado a las estructuras constituyentes del folículo, en particular el epitelio reducido del esmalte y los remanentes de la lámina dental localizada en la pared de tejido conectivo. Histológicamente, los tejidos foliculares pueden ser confundidos con patosis, por lo cual se requiere de una correlación entre los hallazgos clínicos, radiográficos e histopatológicos para establecer un diagnóstico.^{13,14}

Por lo general, las lesiones quísticas se detectan en exámenes radiográficos de rutina como zonas radiolúcidas bien delimitadas y se deben diferenciar de la estructura normal de un folículo dental, el cual aparece radiográficamente como una zona radiolúcida pericoronaria y en caso de ser mayor a 2.5 mm en una ortopantomografía puede indicar anomalía.^{1,4,7,13}

A pesar de que existe un consenso general en donde los terceros molares con alteraciones clínicas y/o radiográficas deben ser extraídos, no aplica para el análisis histológico del folículo dental, ya que la mayoría de los cirujanos realizan únicamente la extracción y no envían a un análisis histopatológico el saco pericoronario, sólo se realiza en algunos casos en donde, a juicio del clínico, sea necesario. Por lo que el propósito de este estudio fue identificar la frecuencia de lesiones quísticas en los sacos pericoronarios de terceros molares mandibulares.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, transversal, observacional y analítico que se desarrolló durante un periodo de seis meses y en el que se incluyeron de forma consecutiva pacientes que requirieron extracción de terceros molares mandibulares en las clínicas estomatológicas de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Xochimilco. Previa firma del consentimiento informado

y con la aceptación de participar en el estudio, se les realizó a todos los pacientes un examen clínico con la finalidad de describir las características clínicas y sintomatología del tercer molar mandibular, se registraron las variables a considerar en una hoja de recolección de datos elaborada para tal fin, la cual incluía: edad, sexo, dolor, pericoronitis e infección. Aunado a esto, se solicitó a cada paciente como auxiliar de diagnóstico una ortopantomografía, con el propósito de determinar el nivel de erupción, angulación y formación radicular, así como para la medición de la radiolucidez asociada al saco pericoronario (radiolucidez pericoronaria) de los terceros molares mandibulares.

Cada paciente incluido en el estudio se le realizó extracción por disección de un tercer molar mandibular, durante dicho procedimiento se cuidó de no infiltrar solución anestésica en la región coronaria, por lo que se retiró cuidadosamente el saco pericoronario; posteriormente, la muestra se introdujo inmediatamente en un frasco con formaldehído al 10% para su conservación y posterior procesamiento histopatológico en el Laboratorio de Patología Bucal de la UAM-X. El análisis y diagnóstico histopatológico lo llevó a cabo un especialista en patología bucal.

Para el análisis estadístico se empleó el programa IBM SPSS Statistics v20[®], se realizó análisis descriptivo para cada una de las variables: para variables numéricas, medidas de centralización y dispersión; y para variables categóricas, proporciones. Para analizar la asociación entre variables se empleó la prueba de χ^2 o prueba exacta de Fisher, y se consideró significancia cuando el valor de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

Se incluyeron 48 muestras de sacos pericoronarios del mismo número de pacientes, 35 sacos pericoronarios correspondieron a pacientes del sexo femenino (72.9%) y 13 a masculinos (27.1%). La media de edad de los pacientes fue de 22.71 ± 5.5 años. Veintiocho sacos pericoronarios (58.3%) correspondieron a terceros molares mandibulares derechos y 20 izquierdos (41.7%).

De los sacos pericoronarios estudiados, 17 (35.4%) pertenecían a terceros molares con antecedentes de dolor, 14 (29.2%) a molares con pericoronitis y un caso (2.1%) a molar con infección. Al analizar la radiolucidez en las radiografías se detectó que en 12 casos (25%) sobrepasaban los 2.5 mm, por lo que se consideró anormal.

Con respecto al grado de erupción, los sacos pericoronarios fueron de terceros molares mandibulares

submucosos en 21 casos (43.8%), parcialmente erupcionados en 18 (37.5%) e intraóseos en nueve (18.8%). En cuanto a la angulación de los molares, el más frecuente fue el mesioangular (20 casos, 41.7%), seguido del vertical (15 casos, 31.2%), horizontal (10 casos, 20.8%), bucoangular (dos casos, 4.2%) y distoangular (un caso, 2.1%). Con relación al grado de formación radicular, 34 sacos pericoronarios (70.8%) pertenecían a molares de raíz completa, ocho casos (16.7%) con 2/3 de raíz y seis casos (12.5%) con 1/3 de raíz.

La histopatología de los sacos pericoronarios mostró que sólo ocho muestras (16.7%) eran normales y los restantes (83.3%) tenían algún tipo de alteración: 13 quistes paradentales (27.1%), cuatro quistes dentígeros (8.3%), 12 folículos hiperplásicos (25.0%) y 11 folículos inflamados (22.9%); si se suman los casos de quistes paradentales y quistes dentígeros el total de casos con lesiones quísticas fue de 17 (35.4%).

Al analizar la asociación entre la presencia de lesiones quísticas (diagnóstico histopatológico de quiste dentígero o quiste paradental) y cambios histológicos (diagnóstico histopatológico de quiste dentígero, quiste paradental, folículo hiperplásico o folículo inflamado) con las características clínico-patológicas y radiográficas de terceros molares mandibulares, se detectó que más de la mitad de los casos en donde no se desarrollaron lesiones quísticas correspondían al sexo femenino ($p = 0.039$) (Tabla 1), del mismo modo se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de erupción y la presencia de cambios histológicos, ya que en todos los casos de terceros molares parcialmente erupcionados presentaron cambios histopatológicos ($p = 0.046$) (Tabla 2); las demás variables no mostraron asociación (Tablas 1 y 2).

DISCUSIÓN

La remoción quirúrgica rutinaria de los terceros molares permanece controversial, aunque es uno de los procedimientos más comúnmente realizados en la práctica odontológica.^{11,15-17} La extracción profiláctica reportada de los terceros molares inferiores va de 18 a 54%, aunque no todos causan problemas clínicos y el porcentaje de aquellos que se mantienen asintomáticos por años es desconocido.⁴

Las indicaciones para la exodoncia de terceros molares incluidos o retenidos son controvertidas. La extracción profiláctica es favorecida por muchos cirujanos por razones que incluyen la posibilidad de cambios patológicos, el riesgo de complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas

con la edad, los altos costos si la extracción se realiza después de que se haya desarrollado la patología y la rápida progresión de condiciones patológicas no tratadas. La edad también puede ser una indicación para la remoción quirúrgica de los terceros molares inferiores, ya que el riesgo de la morbilidad quirúrgica también aumenta conforme incrementa la edad.^{4,7,11,16,18}

En el presente estudio, se encontró que 83.3% del total de la población mostró algún tipo de alteración histopatológica, un porcentaje elevado en comparación a lo reportado tanto por Mesgarzadeh y colaboradores,¹⁹ como por Kotrashetti y colegas,¹⁷ quienes reportan 53 y 58.5%, respectivamente, de cambios patológicos en sacos pericoronarios de terceros molares asintomáticos, tal vez esta última característica genere diferencia con el presente estudio, en donde se incluyeron a pacientes sintomáticos.

La presencia de lesiones quísticas en este estudio fue de 35.4%, resultado similar al obtenido por Glosser y Campbell,¹⁸ quienes lo reportan en 37%, en este mismo sentido, Aldesperger²⁰ y colaboradores reportan 34%. Por otro lado, algunos autores encontraron proporciones mayores, Baykul y compañeros¹¹ detectaron 50% de cambios quísticos, mientras Kotrashetti y colegas¹⁷ 51.2%. Contrario a esto, en un estudio similar realizado por Simsek y su equipo⁴ se reporta únicamente 10% de sacos pericoronarios con cambios quísticos. Es importante considerar que algunas de las condiciones patológicas pueden involucionar y con ello no progresar a lesiones clínicamente importantes.^{18,19}

Existen controversias en cuanto al criterio radiográfico que determine las condiciones normales y patológicas de los rangos de radiolucidez del tejido blando que rodea los órganos dentarios.^{19,21} Generalmente, existe la creencia de que la ausencia de una radiolucidez anormal indica un folículo dental ausente de patosis,¹⁹ mientras que los hallazgos de nuestro estudio y de los estudios previos^{11,17-20} contradicen esta creencia.

Un espacio folicular mayor a 2 mm en las radiografías periapicales y de 2.5 mm en las radiografías panorámicas han sido sugeridos como indicativos de patología del folículo dental en terceros molares asintomáticos.⁴ Sin embargo, el análisis clínico y radiográfico de los folículos dentales no siempre va acorde a los hallazgos histopatológicos, y la ausencia de síntomas no necesariamente implica la ausencia de patología.^{4,16,20} Algunos autores afirman que la incidencia de quistes dentígeros asociados con terceros molares es mayor que lo estimado a partir de los estudios radiológicos aisladamente.^{7,11} Los estudios radiográficos por sí solos son insuficientes para

diagnosticar cambios patológicos, lo que hace necesario el diagnóstico histológico.¹⁷ En nuestro estudio no se encontró asociación entre una radiolucidez ≥ 2.5 cm y la presencia de un quiste.

En este estudio se encontró que 22.9% de los folículos dentarios presentaban cambios de tipo inflamatorio, en este sentido, otros estudios han reportado mayores proporciones, desde 62⁴ a 80%.¹⁹ Se ha sugerido que la presencia de inflamación puede estar asociada con alargamiento del folículo dental, un proceso que podría resultar en transformación quística del folículo. No obstante, los resultados no son concluyentes.²² El infiltrado inflamatorio en los folículos podría ser fisiológico, por ejemplo, durante la erupción dental, ya que durante el proceso de erupción ocurre una reacción

inflamatoria originada de la penetración de antígenos orales debido a los espacios intercelulares de las células del epitelio reducido del esmalte, y muchos órganos dentarios no erupcionados pueden comunicarse con el medio bucal a través de una bolsa periodontal de un diente adyacente.¹⁷

Los datos que conciernen a los cambios patológicos en los folículos dentarios de los terceros molares son muy limitados, ya que muchos cirujanos descartan el tejido pericoronario, por lo cual no es sometido a un examen histopatológico.^{16,19} El tejido odontogénico que rodea los órganos dentarios incluidos o retenidos tiene el potencial para generar lesiones quísticas o neoplásicas.^{2,21} El quiste dentígero es la lesión odontogénica más frecuentemente asociada a órganos dentarios no

Tabla 1: Características clínico-patológicas y radiográficas de terceros molares mandibulares de acuerdo con la presencia de lesiones quísticas.

		Lesión quística*				p
		Sí		No		
		n	%	n	%	
Sexo	Femenino	9	18.75	26	54.16	0.039
	Masculino	8	16.66	5	10.41	
Dolor	Sí	5	10.41	12	25.00	0.753
	No	12	25.00	19	39.58	
Pericoronitis	Sí	4	08.33	10	20.83	0.741
	No	13	27.08	21	43.75	
Infección	Sí	0	00.00	1	02.08	1
	No	17	35.41	30	62.50	
Nivel de erupción	Parcial	8	16.66	10	20.83	0.22
	Submucoso	8	16.66	13	27.08	
Angulación	Intraóseo	1	02.08	8	16.66	0.11
	Vertical	4	08.33	11	22.92	
	Masioangular	5	10.41	15	31.25	
	Horizontal	7	14.58	3	06.25	
	Bucoangular	1	02.08	1	02.08	
Formación radicular	Distoangular	0	00.00	1	02.08	0.09
	3/3 formado	15	31.25	19	39.58	
	2/3 formado	2	04.17	6	12.50	
	1/3 formado	0	00.00	6	12.50	
Radiolucidez pericoronaria ≥ 2.5 mm	Sí	5	10.41	8	16.66	1.0
	No	12	25.00	23	47.92	

* Se considera lesión quística cuando el resultado histopatológico reportó: quiste dentígero o quiste paradental.

Tabla 2: Características clínico-patológicas y radiográficas de terceros molares mandibulares de acuerdo con la presencia de cambios histológicos.

		Cambios histológicos*				p
		Sí		No		
		n	%	n	%	
Sexo	Femenino	29	60.42	6	12.50	1.0
	Masculino	11	22.92	2	04.17	
Dolor	Sí	16	33.33	1	02.08	0.23
	No	24	50.00	7	14.58	
Pericoronitis	Sí	14	29.17	0	00.00	0.08
	No	26	54.16	8	16.66	
Infección	Sí	1	02.08	0	00.00	1.0
	No	39	81.25	8	16.66	
Nivel de erupción	Parcial	18	37.50	0	00.00	0.046
	Submucoso	16	33.33	5	10.41	
	Intraóseo	6	12.50	3	06.25	
Angulación	Vertical	14	29.17	1	02.08	0.38
	Masioangular	15	31.25	5	10.41	
	Horizontal	9	18.75	1	02.08	
	Bucoangular	1	02.08	1	02.08	
	Distoangular	1	02.08	0	00.00	
Formación radicular	3/3 formado	30	62.50	4	08.33	0.21
	2/3 formado	5	10.41	3	06.25	
	1/3 formado	5	10.41	1	02.08	
Radiolucidez pericoronaria ≥ 2.5 mm	Sí	11	22.92	1	02.08	0.34
	No	29	60.42	7	14.58	

* Se consideran cambios histológicos cuando el resultado histopatológico reportó: quiste dentigero, quiste paradental, foliculo hiperplásico o foliculo inflamado.

erupcionados, seguida por queratoquistes, odontomas y ameloblastomas.^{21,22}

CONCLUSIONES

La frecuencia de lesiones quísticas o cambios histológicos en folículos de terceros molares mandibulares es alta, principalmente en molares parcialmente erupcionados o submucosos y sin importar la ausencia de sintomatología o alteraciones radiográficas. Con base en lo anterior, se recomienda monitorizar los terceros molares que no sean extraídos por alguna justificación clínica (sin importar si se encuentran asintomáticos) y efectuar el análisis histopatológico de los tejidos foliculares de todos los molares sujetos a extracción.

REFERENCIAS

1. Nuñez-Urrutia S, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Retrospective clinicopathological study of 418 odontogenic cysts. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010; 15 (5): e767-e773.
2. Lautenschlager GA, Gallina MC, Ferreira Junior O, Lara VS. Primary failure tooth eruption associated with secondarily inflamed dental follicle: inflammatory follicular cyst? *Braz Dent J*. 2007; 18 (2): 144-147.
3. Torres-Lagares D, Flores-Ruiz R, Infante-Cossío P, García-Calderón M, Gutiérrez-Pérez JL. Transmigration of impacted lower canine. Case report and review of literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11 (2): E171-E174.
4. Simsek-Kaya G, Özbek E, Kalkan Y, Yapici G, Dayi E, Demirci T. Soft tissue pathosis associated with asymptomatic impacted lower third molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011; 16 (7): e929-e936.

5. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Bouquet JE. Oral and maxillofacial pathology. 2nd edition. Philadelphia: W. B. Saunders; 2002. pp. 590-609.
6. de Oliveira DM, de Souza Andrade ES, da Silveira MM, Camargo IB. Correlation of the radiographic and morphological features of the dental follicle of third molars with incomplete root formation. *Int J Med Sci.* 2008; 5 (1): 36-40.
7. González García R, Escorial Hernández V, Capote Moreno A, Martos Díaz PL, Sastre Pérez J, Rodríguez Campo FJ. Actitud terapéutica ante sacos foliculares de terceros molares incluidos. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac.* 2005; 27 (2): 80-84.
8. Chye CH, Singh B. Rapid cystic development in relation with an impacted lower third molar: a case report. *Ann Acad Med Singap.* 2005; 34 (1): 130-133.
9. Valdivieso CGE, Escalona SAG, Couto AF. Patología mandibular. Lesiones de carácter odontogénico. *Anales de Radiología México.* 2005; 4 (1): 47-54.
10. Bagheri SC, Khan HA. Extraction versus nonextraction management of third molars. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2007; 19 (1): 15-21, v.
11. Baykul T, Saglam AA, Aydin U, Basak K. Incidence of cystic changes in radiographically normal impacted lower third molar follicles. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2005; 99 (5): 542-545.
12. Saglam AA, Tüzüm MS. Clinical and radiologic investigation of the incidence, complications, and suitable removal times for fully impacted teeth in the Turkish population. *Quintessence Int.* 2003; 34 (1): 53-59.
13. de Oliveira MG, Lauxen Ida S, Chaves AC, Rados PV, Sant'Ana Filho M. Odontogenic epithelium: immunolabeling of Ki-67, EGFR and survivin in pericoronar follicles, dentigerous cysts and keratocystic odontogenic tumors. *Head Neck Pathol.* 2011; 5 (1): 1-7.
14. Cawson RA, Odell EW. Essentials of oral pathology and oral medicine. 7th edition. Edinburgh: Ed. Churchill Livingstone; 2002. pp. 102-121.
15. Güven O, Keskin A, Akal UK. The incidence of cysts and tumors around impacted third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 29 (2): 131-135.
16. Yildirim G, Ataoglu H, Mihmanli A, Kiziloglu D, Avunduk MC. Pathologic changes in soft tissues associated with asymptomatic impacted third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 106 (1): 14-18.
17. Kotrashetti VS, Kale AD, Bhalaerao SS, Hallikeremath SR. Histopathologic changes in soft tissue associated with radiographically normal impacted third molars. *Indian J Dent Res.* 2010; 21 (3): 385-390.
18. Glosser JW, Campbell JH. Pathologic change in soft tissues associated with radiographically 'normal' third molar impactions. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 37 (4): 259-260.
19. Mesgarzadeh AH, Esmailzadeh H, Abdolrahimi M, Shahamfar M. Pathosis associated with radiographically normal follicular tissues in third molar impactions: a clinicopathological study. *Indian J Dent Res.* 2008; 19 (3): 208-212.
20. Adelsperger J, Campbell JH, Coates DB, Summerlin DJ, Tomich CE. Early soft tissue pathosis associated with impacted third molars without pericoronar radiolucency. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000; 89 (4): 402-406.
21. Meleti M, van der Waal I. Clinicopathological evaluation of 164 dental follicles and dentigerous cysts with emphasis on the presence of odontogenic epithelium in the connective tissue. The hypothesis of "focal ameloblastoma". *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013; 18 (1): e60-e64.
22. Villalba L, Stolbizer F, Blasco F, Mauriño NR, Piloni MJ, Keszler A. Pericoronar follicles of asymptomatic impacted teeth: a radiographic, histomorphologic, and immunohistochemical study. *Int J Dent.* 2012; 2012: 935310.

Correspondencia:

CMF. José Martín Núñez Martínez

E-mail: mnunez@correo.xoc.uam.mx

Prevalencia de *Porphyromonas gingivalis* en un grupo de pacientes con aparatología fija de ortodoncia.

Prevalence of Porphyromonas gingivalis in a group of patients with fixed orthodontic appliances.

Ricardo Damián García Santillán*

RESUMEN

Introducción: existen diversos patógenos que pueden afectar no sólo la salud periodontal, sino también la salud general de los pacientes. **Objetivo:** determinar la *Porphyromonas gingivalis* (PG) en el primer molar superior derecho de adolescentes, de entre 12 y 18 años, con al menos un mes de tratamiento de ortodoncia con aparatología fija. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal de casos en un grupo de 26 adolescentes con tratamiento de ortodoncia, compuesto de *brackets* metálicos, tubos o bandas, arcos NiTi termoactivos, módulos, cadenas o ligaduras; sin importar sexo, edad, tiempo de tratamiento o maloclusión. Se formaron dos pares de grupos 1 y 2 (15 mujeres y 11 hombres), A y B (13 mujeres y 13 hombres) comparando los resultados obtenidos entre los grupos. **Resultados:** dentro del grupo 1 y 2 la detección molecular de microorganismos arroja que 80% fueron positivas a la PG, 58.33% presenta maloclusión y en promedio 89% de las pacientes son positivas a PG. La detección molecular del grupo A y B indica que 54.54% fueron positivos a PG, mientras que 83.3% presenta maloclusión y en promedio 47% son positivos a PG. **Conclusión:** la explicación de los eventos moleculares que se desencadenan en la cavidad oral y los sistemas afectados por PG contribuyen a la prevención de complicaciones al tener una mejor comprensión de los fenómenos infecciosos.

Palabras clave: *Porphyromonas gingivalis*, salud periodontal, detección molecular, ortodoncia.

ABSTRACT

Introduction: there are various pathogens that can affect not only periodontal health, but also the general health of patients. **Objective:** to determine *Porphyromonas gingivalis* (PG) in the upper right first molar of adolescents, between 12 and 18 years old, with at least one month of orthodontic treatment with fixed appliances. **Material and methods:** a cross-sectional descriptive observational study of cases was carried out in a group of 26 adolescents with orthodontic treatment, consisting of metal brackets, tubes or bands, thermoactive NiTi archwires, modules, chains or ligatures; regardless of sex, age, treatment time or malocclusion. Two pairs of groups 1 and 2 (15 women and 11 men), A and B (13 women and 13 men) were formed, comparing the results obtained between the groups. **Results:** within group 1 and 2, the molecular detection of microorganisms shows that 80% were positive for PG, 58.33% presented malocclusion and an average of 89% of patients were positive for PG. The molecular detection of group A and B indicates that 54.54% were positive for PG while 83.3% presented malocclusion and on average 47% were positive for PG. **Conclusion:** the explanation of the molecular events that are triggered in the oral cavity and the systems affected by PG contribute to the prevention of complications by having a better understanding of the infectious phenomena.

Keywords: *Porphyromonas gingivalis*, periodontal health, molecular detection, orthodontics.

www.medigraphic.org.mx

* Médico odontólogo. Especialista en Ortodoncia, Maestría en Gestión Directiva en Instituciones de Salud. Director Operativo en Centro de Actualización Profesional de Aguascalientes. México.

Recibido: 19 de febrero de 2022. Aceptado: 20 de septiembre de 2022.

Citar como: García SRD. Prevalencia de *Porphyromonas gingivalis* en un grupo de pacientes con aparatología fija de ortodoncia. Rev ADM. 2022; 79 (5): 257-263. <https://dx.doi.org/10.35366/107960>



INTRODUCCIÓN

Porphyromonas gingivalis (PG) es una bacteria anaerobia que habita el área subgingival y tiene un importante papel en la etiología y patología de la enfermedad periodontal. Los aspectos anatómicos y fisiológicos del surco y las bolsas periodontales permiten que sean sitios resistentes al efecto de limpieza de la saliva, de la actividad mecánica de la lengua y de las mejillas, y se convierten en un área de retención y estancamiento de bacterias. Las bacterias que colonizan el área gingival se nutren de líquido gingival, el cual contiene proteínas, carbohidratos, minerales y vitaminas que fomentan el crecimiento de microbiota del surco.

Por medio de diversos factores patogénicos estructurales y de secreción, PG y otras bacterias patogénicas, implicadas en la enfermedad periodontal, inducen reacciones que tienen repercusión a nivel sistémico y pueden incluso generar o exacerbar procesos patognomónicos que afectarían no sólo la salud oral, sino también la salud general del hospedero.¹

Por la diversidad genética, PG tiene la capacidad de intercambiar DNA cromosómico entre diferentes cepas a través de procesos de conjugación y de competencia natural (Figura 1).²

Estos procesos degradativos ocasionan bajos niveles de transferrina intracelular y generan disminución de la migración celular, tales resultados muestran que las vesículas y sus enzimas son potentes factores de virulencia.³

Porphyromonas gingivalis y enfermedad periodontal

La periodontitis es la más común de las enfermedades inflamatorias crónicas. Se caracteriza por la destrucción de los tejidos de soporte de los dientes que incluye la resorción del hueso alveolar y puede ser producida por proteasas de las bacterias orales o de las células del hospedero. Se ha demostrado la capacidad de PG de unirse y degradar los componentes de la membrana basal como moléculas de colágeno tipo IV y fibronectina.⁴

PG puede dañar la barrera del tejido epitelial y favorecer la difusión de productos bacterianos tóxicos, o puede invadir la membrana basal subepitelial y ganar acceso al tejido conectivo.⁵ La actividad queratinolítica producida por proteasas produce cambios en la barrera epitelial, daña células y produce pérdida de la estructura del tejido epitelial.⁶

En el proceso de infección puede llegar al surco gingival por proliferación y difusión o por el traslado de bacterias desalojadas. Además de proporcionar lugares

de unión, la PG cambia la composición y la cantidad de la microbiota comensal, fenómeno que induce la pérdida de hueso alveolar.⁷

En general, se puede decir que la patogenicidad de este microorganismo se atribuye a una serie de posibles factores de virulencia, como las cisteína proteasas (gingipainas), hemaglutininas, lipopolisacárido (LPS) y fimbrias.⁸ Estas moléculas facilitan su colonización, permanencia y crecimiento dentro del surco gingival; también ha desarrollado estrategias para escapar de la inmunidad protectora, a menudo mediante la manipulación de componentes clave de la inmunidad innata, tales como el receptor tipo Toll y sistema del complemento.⁹

Porphyromonas gingivalis y enfermedades sistémicas

Además de ser un factor predominante en enfermedad periodontal, está implicada en condiciones sistémicas como la aterosclerosis, la neumonía por aspiración, alteraciones durante el embarazo, la artritis reumatoide, entre otras.¹⁰

Las bacterias periodontales ingresan al torrente sanguíneo y se transforman en potentes agentes trombogénicos por tener la capacidad de inducir la adhesión y la agregación plaquetaria por mimetismo de los sitios de unión al colágeno tipo I y III.¹¹ Las fimbrias de PG se adhieren e invaden las células epiteliales y endoteliales, entran por el proceso de endocitosis y, una vez dentro, se multiplican dentro de ellas.

La asociación de las enfermedades cardiovasculares, la aterosclerosis y las enfermedades orales, como la enfermedad periodontal, se han convertido en una de las causas de mayor morbilidad y mortalidad. Con los avances y desarrollo de la biología molecular se han identificado diferentes moléculas en pacientes con periodontitis, como la proteína C reactiva (PCR) que produce distintas alteraciones a nivel sistémico.¹² En estudios recientes se ha demostrado que la periodontitis está asociada entre 25 y 90% a enfermedades cardiovasculares.¹³

Pussinen y colaboradores, en 2003, encontraron que las inmunoglobulinas contra los principales patógenos periodontales están asociadas con enfermedades coronarias.

Algunos investigadores observaron que la disfunción endotelial está asociada con enfermedad de la arteria braquial y con factores de riesgo coronarios. Pacientes con enfermedad periodontal severa tienen una disfunción endotelial de la arteria braquial y altos niveles de la proteína C reactiva, lo que contribuye a apoyar la evidencia de otros estudios que sugieren una relación entre periodontitis y enfermedad cardiovascular.¹⁴

La enfermedad periodontal es un factor de riesgo tan importante como la hipertensión arterial, el colesterol y la obesidad, en los cuales las citoquinas y los mediadores proinflamatorios causan daño endotelial y facilitan el desprendimiento de las placas de ateroma.¹⁵

Se han reportado casos de pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y alteraciones periodontales, en las cuales uno de los patógenos causantes es PG.¹⁶

Asociación entre la enfermedad periodontal, parto pretérmino y bajo peso al nacer

La enfermedad periodontal es uno de los factores de riesgo para el nacimiento pretérmino.¹⁷ La mujer embarazada, después de presentar cambios hormonales como aumento en los niveles de estrógeno y progesterona, posee un mayor riesgo de desarrollar esta patología. Las concentraciones habituales de progesterona y estradiol durante el embarazo estimulan la síntesis de prostaglandinas en el tejido gingival y periodontal de la embarazada, y conllevan al aumento de la cantidad de microorganismos anaerobios Gram negativos que se acumula en las encías, así como de las concentraciones de lipopolisacáridos (LPS) y endotoxinas producidos por esos microorganismos.¹⁸

Además de los cambios hormonales en la mujer embarazada, la severidad de la enfermedad periodontal depende de la magnitud de la respuesta inflamatoria, principalmente del factor de necrosis tumoral alfa (FNT- α), interleucinas 1 y 6 (IL-1, IL-6), prostaglandinas E2 (PGE2) y metaloproteinasas. La combinación de los cambios hormonales y de la magnitud de la respuesta inflamatoria puede constituir un riesgo para la integridad del feto y de

la placenta en mujeres con una respuesta inmune celular reducida producto del embarazo.¹⁹

Para que se desencadene un parto pretérmino como consecuencia de la enfermedad periodontal, primero debe producirse un crecimiento anormal de patógenos periodontales en el *biofilm* subgingival, seguido de respuesta inflamatoria del hospedero.

Galloway (1931) fue el primero en sugerir que la infección periodontal podría jugar un papel en complicaciones del embarazo como aborto, mastitis, flebitis y toxemia del embarazo (preeclampsia).²⁰ Algunos de los resultados perinatales adversos con los que se ha asociado la enfermedad periodontal son: parto pretérmino (PP), bajo peso al nacer (BPN), ruptura prematura de membranas (RPM) y preeclampsia. Factores de gran importancia por las consecuencias, ya que son las patologías obstétricas más frecuentes y conllevan una elevada morbilidad materna y fetal.²¹

Existen más evidencias científicas de la relación entre periodontitis y nacimiento prematuro, entre las cuales se describen las siguientes:

Collins y colegas (1994) realizaron estudios con hámsteres dorados, inocularon subcutáneamente un patógeno periodontal, generaron infección subclínica, crónica y localizada, parecida a la periodontitis. La inoculación se realizó en cuatro grupos: en un primer grupo inocularon PG muertas por calor y tres semanas después inocularon PG vivas; un segundo grupo recibió solamente PG vivas; al tercer grupo se le administró sólo PG muertas; y un cuarto grupo sirvió de control, este grupo recibió únicamente el vehículo. Los investigadores encontraron que, una vez ocurrido el parto, los animales inoculados del grupo 1 y grupo 2 tuvieron crías con un peso entre 15-18% menor al peso normal.

Estudios realizados por Tarannum y su grupo confirmaron que la enfermedad periodontal se encuentra implicada en el desencadenamiento de partos pretérmino y neonatos con bajo peso, y evidenciaron que la terapia periodontal puede reducir significativamente la incidencia de estos dos eventos, así como que el aumento de los niveles de PGE2 y FNT- α influye directamente en la generación de partos prematuros y nacimientos con bajo peso.²²

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio observacional, descriptivo y transversal que tiene como objetivo establecer la prevalencia de PG en los pacientes con aparatología fija y que acudieron a consulta en la Clínica del Postgrado de

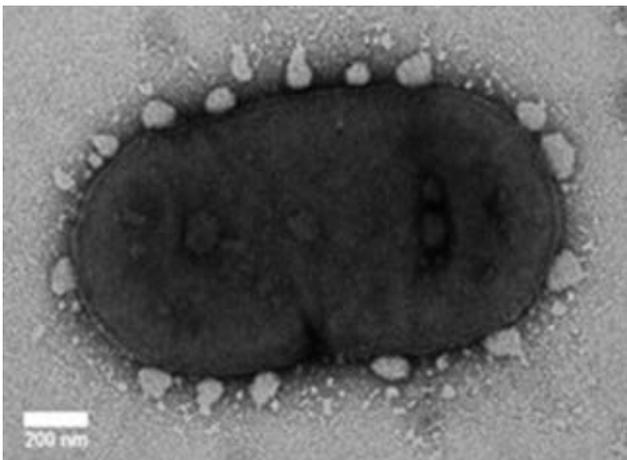


Figura 1: *P. gingivalis* en el microscopio.



Figura 2:

Colecta y procesamiento de muestras del surco gingival utilizando tirillas de papel FTA. Las muestras fueron obtenidas insertando el fragmento de papel FTA en la cara del mesial del órgano dental 16, los fragmentos fueron cortados en fragmentos de un 1 mm y utilizados posteriormente en la proteína C reactiva para la determinación de genotipos de *P. gingivalis*.

Ortodoncia del Centro de Actualización Profesional de Aguascalientes durante los meses de enero, febrero y marzo de 2017.

El estudio estuvo conformado por 26 pacientes de 12 a 18 años con aparatología de ortodoncia correctiva fija y que acudieron a tratamiento de manera regular (mes a mes) sin importar el sexo, tiempo de tratamiento, edad o maloclusión.

Las muestras fueron tomadas en los meses de enero, febrero y marzo de 2017 y se tenía como criterios de inclusión el ser paciente del Centro de Actualización Profesional de Aguascalientes, con aparatología fija de ortodoncia al momento de la toma de la muestra, con al menos un mes de tratamiento, además de conocimiento y consentimiento firmado.

Dentro de las actividades implementadas se consideraron:

1. Recepción de los integrantes de los grupos de estudio de la muestra.
2. Identificación de los criterios de inclusión en los participantes de los grupos.
3. Toma de muestra del surco gingival con papel FTA.
4. Procesamiento de PCR en el Laboratorio de Biología Molecular y Virología del Centro Básico de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) (Figura 2).

Ningún paciente fue de nuevo ingreso, todos tenían aparatología fija de ortodoncia de al menos un mes de anterioridad, a todos los pacientes se les tomó una muestra de líquido crevicular del surco gingival del primer molar superior derecho en su aspecto mesial de la cara palatina, mediante el empleo de una tirilla de papel FTA de 1.5×12 mm.

Previo al retiro de arcos y ligas o cadenas se le pidió a los pacientes que realizaran un enjuague con agua, se realizó aislado relativo mediante el empleo de rollos de algodón, se introdujo la tira en la zona mencionada por espacio de 20 segundos; posteriormente, se depositó en un microtubo Eppendorf estéril, el cual se rotuló para su identificación y se conservó a temperatura ambiente hasta su traslado al Laboratorio de Virología y Biología Molecular de la Universidad Autónoma de Aguascalientes para su procesamiento.

RESULTADOS

En el presente estudio se determinó la presencia de PG en el primer molar superior derecho de adolescentes de entre 12 y 18 años en tratamiento de ortodoncia con aparatología fija. Se compararon los resultados obtenidos entre hombres y mujeres, tipo de maloclusión, tiempo de tratamiento (menor o mayor a 12 meses) y edad (Tabla 1).

Se ha reportado que la aplicación de la aparatología fija empleada en el tratamiento de ortodoncia ocasiona inflamación del tejido gingival, debido primordialmente al incremento en la acumulación de *biofilm* microbiano ocasionado por el impedimento o dificultad de realizar una adecuada higiene oral.

DISCUSIÓN

Diversos estudios se han realizado para identificar los cambios microbiológicos en la microbiota subgingival en el empleo de aparatología fija, y se han encontrado cambios cualitativos de la microflora, primordialmente microorganismos anaerobios, etiológicos para gingivitis y periodontitis. Dentro de estos microorganismos anaerobios se encuentra la *P. gingivalis*, que promueve en el hospedero una serie de respuestas que se han relacionado con enfermedades sistémicas como diabetes, artritis reumatoide, endotelitis, patologías cardíacas y preeclampsia, entre otras. Todas éstas con un alto impacto en el presupuesto de salud pública para su atención y tratamiento.

El estudio pretende permitir que los pacientes con aparatología de ortodoncia, al igual que los médicos tratantes, tomen las medidas preventivas necesarias para su control. Esta investigación puede seguir desarrollándose y

ser orientada a la elaboración de productos que mejoren el control de estos microorganismos.

La evidencia científica ha demostrado que la terapia de ortodoncia con aparatología fija puede favorecer la acumulación de *biofilm* supragingival, lo que influye fundamentalmente en la composición de ésta.²³

Consideremos también que la maloclusión es la tercera enfermedad más común de la cavidad oral en el mundo, que está asociada con una inadecuada higiene bucal y acumulación de placa bacteriana (*biofilm* microbiano).²⁴ Algunos estudios han indicado la presencia de gingivitis, recesiones gingivales y presencia de bolsas periodontales durante el tratamiento de ortodoncia.²⁵ La mayoría de los tratamientos de ortodoncia se realizan en los adolescentes, periodo en el cual se presta menos atención a las medidas de higiene oral.²⁶

En este sentido se observó un aumento en el número de positivos masculinos a PG mientras más meses de tratamiento tienen, lo que se puede explicar por un menor compromiso con la higiene oral en comparación con el sexo femenino.

Curiosamente la PG se manifestó mayormente en mujeres, sin tener demasiada importancia el tiempo de tratamiento, la maloclusión molar o la edad; esto quizá por la condición hormonal propia de su sexo.

Tabla 1: Detección molecular de microorganismos en el grupo 1 y 2.

	13 meses de tratamiento o más	
	Grupo 1 (N = 15 mujeres)	Grupo 2 (N = 11 hombres)
	%	%
12 meses o menos de tratamiento	33.3	33.3
13 meses de tratamiento o más	66.3	66.3
Maloclusión		
CI	46.6	45.4
CII	20.0	9.0
CIII	13.3	0.0
Positivo a <i>Porphyromonas gingivalis</i> (edad en años)		
12	75.0	50.0
13	100.0	100.0
14	50.0	50.0
15	100.0	0.0
16	100.0	0.0
17	100.0	33.3
18	100.0	100.0

Tabla 2: Detección molecular de microorganismos en el grupo A y B.

	12 meses o menos de tratamiento	
	Grupo A (N = 13 mujeres)	Grupo B (N = 13 hombres)
	%	%
12 meses o menos de tratamiento	33.33	33.33
13 meses de tratamiento o más	66.33	66.33
Maloclusión		
CI	61.5	30.7
CII	0.0	30.7
CIII	0.0	15.3
Positivo a <i>Porphyromonas gingivalis</i> (edad en años)		
12	0.0	100.0
13	20.0	100.0
14	40.0	66.0
15	20.0	0.0
16	0.0	100.0
17	50.0	100.0
18	0.0	100.0

Es así como los resultados de la presente investigación sugieren que el factor hormonal es más determinante en mujeres que en hombres, que el tiempo de tratamiento aumenta el número de positivos masculinos y que la clase molar no es determinante en la presencia de PG (Tabla 2).

CONCLUSIONES

De acuerdo con lo reportado por la literatura, tanto en nuestro país como en Latinoamérica, se ha incrementado la prevalencia de la población que presenta algún tipo de maloclusión dental y que requiere tratamiento de ortodoncia.

Las condiciones periodontales de los adolescentes con aparatología fija de ortodoncia se deben monitorear regularmente, debido a que presentan una mayor tendencia a la acumulación de la placa bacteriana que ocasiona sangrado e inflamación gingival.

Los costos de atención por parte de los profesionales del área han disminuido, lo que ha permitido a un mayor número de pacientes tener la posibilidad de atención. Sin embargo, el empleo de los aparatos fijos de ortodoncia favorece la presencia de microorganismos como la PG, que está implicada en la patogénesis de enfermedades sistémicas crónicas como aterosclerosis, enfermedades

cardiovasculares, infecciones respiratorias como neumonía y nacimientos pretérmino, entre otras; de hecho, se ha reportado la persistencia de esta bacteria aun después de eliminar los aparatos ortodóncicos.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Rafael Gutiérrez Campos y al laboratorio de Biología Molecular de la UAA.

REFERENCIAS

1. Nishiyama S, Murakami Y, Nagata H, Shizukuishi S, Kawagishi I, Yoshimura F. Involvement of minor components associated with the FimA fimbriae of *Porphyromonas gingivalis* in adhesive functions. *Microbiology (Reading)*. 2007; 153 (Pt 6): 1916-1925.
2. Kerr JE, Abramian JR, Dao DH, Rigney TW, Fritz J, Pham T et al. Genetic exchange of fimbrial alleles exemplifies the adaptive virulence strategy of *Porphyromonas gingivalis*. *PLoS One*. 2014; 9 (3): e91696.
3. Furuta N, Takeuchi H, Amano A. Entry of *Porphyromonas gingivalis* outer membrane vesicles into epithelial cells causes cellular functional impairment. *Infect Immun*. 2009; 77 (11): 4761-4770.
4. Larjava H, Häkkinen L, Rahemtulla F. A biochemical analysis of human periodontal tissue proteoglycans. *Biochem J*. 1992; 284 (Pt 1): 267-274.
5. Grenier D, Labbé S, Mouton C, Meyrand D. Hydrolytic enzymes and lectin-binding activity of black-pigmented anaerobic rods. *Microbiology (Reading)*. 1994; 140 (Pt 4): 873-878.

6. Cutler CW, Kalmar JR, Genco CA. Pathogenic strategies of the oral anaerobe, *Porphyromonas gingivalis*. Trends Microbiol. 1995; 3 (2): 45-51.
7. Hajishengallis G, Liang S, Payne MA, Hashim A, Jotwani R, Eskin MA et al. Low-abundance biofilm species orchestrates inflammatory periodontal disease through the commensal microbiota and complement. Cell Host Microbe. 2011; 10 (5): 497-506.
8. Wang M, Shakhathreh MA, James D, Liang S, Nishiyama S, Yoshimura F et al. Fimbrial proteins of porphyromonas gingivalis mediate *in vivo* virulence and exploit TLR2 and complement receptor 3 to persist in macrophages. J Immunol. 2007; 179 (4): 2349-2358.
9. Lamont RJ, Jenkinson HF. Life below the gum line: pathogenic mechanisms of *Porphyromonas gingivalis*. Microbiol Mol Biol Rev. 1998; 62 (4): 1244-1263.
10. Bermúdez V, Leal E, Bermúdez F, Cano C, Cabrera M, Ambard M et al. Enfermedad periodontal como factor de riesgo para la aterosclerosis. Rev Cient Avft. 2003; 9 (2): 125-137.
11. López R, Oyarzún M, Naranjo C, Cumsille F, Ortiz M, Baelum V. Coronary heart disease and periodontitis -- a case control study in Chilean adults. J Clin Periodontol. 2002; 29 (5): 468-473.
12. Premoli G, Villarreal AJ, González BA. Proteína C reactiva y su relación con la enfermedad periodontal y aterosclerosis. Acta Odontol Venez. 2008; 46 (1): 92-93.
13. Beck J, Garcia R, Heiss G, Vokonas PS, Offenbacher S. Periodontal disease and cardiovascular disease. J Periodontol. 1996; 67 (10 Suppl): 1123-1137.
14. Amar S, Gokce N, Morgan S, Loukideli M, Van Dyke TE, Vita JA. Periodontal disease is associated with brachial artery endothelial dysfunction and systemic inflammation. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2003; 23 (7): 1245-1249.
15. Meurman JH, Sanz M, Janket SJ. Oral health, atherosclerosis, and cardiovascular disease. Crit Rev Oral Biol Med. 2004; 15 (6): 403-413.
16. Scannapieco FA. Role of oral bacteria in respiratory infection. J Periodontol. 1999; 70 (7): 793-802.
17. Offenbacher S, Boggess KA, Murtha AP, Jared HL, Lief S, McKaig RG et al. Progressive periodontal disease and risk of very preterm delivery. Obstet Gynecol. 2006; 107 (1): 29-36.
18. Wilder R, Robinson C, Jared HL, Lief S, Boggess K. Obstetricians' knowledge and practice behaviors concerning periodontal health and preterm delivery and low birth weight. J Dent Hyg. 2007; 81 (4): 81.
19. Castaldi JL, Bertin MS, Giménez F, Lede R. Enfermedad periodontal: ¿es factor de riesgo para parto pretérmino, bajo peso al nacer o preeclampsia? Rev Panam Salud Publica. 2006; 19 (4): 253-258.
20. Ovalle A, Gamonal J, Martínez MA, Silva N, Kakarieka E, Fuentes A et al. Relationship between periodontal diseases and ascending bacterial infection with preterm delivery. Rev Med Chil. 2009; 137 (4): 504-514.
21. Zermeño NJJ, Flores ACC, Saldívar RD, Soria LJA, Garza RM, Iglesias BJL. Enfermedad periodontal como factor de riesgo para presentar resultados perinatales adversos. Rev Chil Obstet Ginecol. 2011; 76 (5): 338-343.
22. Tarannum F, Faizuddin M. Effect of periodontal therapy on pregnancy outcome in women affected by periodontitis. J Periodontol. 2007; 78: 2095-2103.
23. Nightingale KJ, Chinta SK, Agarwal P, Nemelivsky M, Frisina AC, Cao Z et al. Toothbrush efficacy for plaque removal. Int J Dent Hyg. 2014; 12 (4): 251-256.
24. Peres KG, Frazão P, Roncalli AG. Epidemiological pattern of severe malocclusions in Brazilian adolescents. Rev Saude Publica. 2013; 47 Suppl 3: 109-117.
25. Ardila Medina CM. Parámetros periodontales en adolescentes con ortodoncia. AMC. 2014; 18 (4): 383-390.
26. Peltzer K, Pengpid S. Oral and hand hygiene behaviour and risk factors among in-school adolescents in four Southeast Asian countries. Int J Environ Res Public Health. 2014; 11 (3): 2780-2792.

Conflicto de intereses: no existe conflicto de intereses.

Aspectos éticos: el artículo es original, no ha sido publicado previamente y no se ha enviado simultáneamente para su evaluación a otra revista. El artículo no contiene material inédito copiado de otros autores. Todos los datos incluidos en el artículo que proceden de trabajos previos han sido referenciados.

Financiamiento: con recursos propios.

Correspondencia:

Ricardo Damián García Santillán

E-mail: drdamian_garcia@hotmail.com

La variante SARS-CoV-2 subvariante ómicron BA.4 y BA.5.

SARS-CoV-2 subvariant omicron BA.4 and BA.5.

José Eduardo Orellana-Centeno,* Roxana Nayeli Guerrero Sotelo‡

RESUMEN

Introducción: el día 26 de abril del año 2022, en México se anunció el final de la pandemia y el inicio de la fase endémica, ya que se cumplía con los criterios para considerar dicha transición, pero lo cierto es que existía la posibilidad de la aparición de nuevas olas de COVID-19 por nuevas variantes, esto provocado por factores como la movilización y la falta de vacunación en algunos grupos etarios, así como la disminución de medidas preventivas. Sin duda, estos factores han hecho que el fin de la fase pandémica aún sea lejano o cuando menos no a corto plazo. El propósito del estudio es presentar información de la aparición, características y algunos datos de las subvariantes ómicron BA.4 y BA.5. **Conclusiones:** a pesar de estar en un proceso de pandemia a endemia, la aparición de nuevas olas de variantes y subvariantes de COVID-19 continuarán presentándose debido a la capacidad de mutación del virus y, por lo tanto, la inmunidad obtenida no será suficiente, se requiere un esfuerzo global del gobierno y la población para continuar con las medidas preventivas implementadas desde el inicio de la pandemia.

Palabras clave: COVID-19, ómicron, México.

ABSTRACT

Introduction: on 26 April 2022, in Mexico announced the end of the pandemic and the beginning of the endemic phase, since the criteria for considering this transition had been met. The truth is that the possibility of the appearance of new waves of COVID-19 due to new variants, caused by factors such as mobilisation, lack of vaccination in some age groups and the reduction of preventive measures, have undoubtedly made the end of the pandemic phase a long way off, or at least not in the short term. Undoubtedly, the end of the pandemic phase is still a long way off, or at least not in the short term. The purpose of the study is to present information on the emergence, characteristics and some data on the omicron BA.4 and BA.5 subvariants. **Conclusions:** despite being in a pandemic to endemic process, the emergence of new waves of COVID-19 variants and subvariants will continue to occur due to the mutational capacity of the virus and therefore the immunity obtained will not be sufficient, a global effort is required from the government and the population to continue with the preventive measures implemented since the beginning of the pandemic.

Keywords: COVID-19, omicron, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El virus SARS-CoV-2 que provoca la COVID-19 ha provocado olas de contagio en la población mundial, cada una con una variante o, en el caso de la quinta ola para México y otros países, con una subvariante distinta y dominante, particularmente la subvariante ómicron BA.4 y BA.5.

Los nuevos linajes de la variante ómicron, incluida esta subvariante, son más contagiosos, lo cual explica el aumento en el número de casos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la subvariante BA.5 fue detectada en 62 países y la BA.4 en 58 países; detectadas por primera vez en Sudáfrica en enero y febrero de 2022, respectivamente.

* Maestro en Salud Pública y Doctor en Educación. Estudiante de la Especialidad en Bioética, Unidad Académica de Filosofía de la Universidad Autónoma de Zacatecas. Licenciatura en Odontología. Profesor investigador de tiempo completo.

‡ Doctora en Ciencias Sociales. Licenciatura en Enfermería. Profesora investigadora de tiempo completo.

Universidad de la Sierra Sur, Instituto de Investigación sobre la Salud Pública. Oaxaca, México.

Recibido: 07 de agosto de 2022. Aceptado: 08 de septiembre de 2022.

Citar como: Orellana-Centeno JE, Guerrero SRN. La variante SARS-CoV-2 subvariante ómicron BA.4 y BA.5. Rev ADM. 2022; 79 (5): 264-266. <https://dx.doi.org/10.35366/107961>



El propósito del estudio es presentar información de la aparición, características y algunos datos de las subvariantes ómicron BA.4 y BA.5.

CAMBIOS ESTRUCTURALES

Las subvariantes de ómicron presentan cambios estructurales que las hacen hasta cuatro veces más resistentes a la inmunidad lograda por las vacunas en sus primeras versiones, por lo que las subvariantes BA.2 son hasta 1.8 veces más resistentes y en el caso de las subvariantes BA.4 y BA.5 hasta 4.2 veces más resistentes.¹

La mutación F486V que está presente en las subvariantes BA.4 y BA.5 es la causante de la evolución del virus y esto permite que escape de ciertos anticuerpos de clase 1 y 2, comprometiendo la «afinidad» de la proteína S (*spike*) que actúa como receptor del virus.²

SÍNTOMAS

Estas nuevas subvariantes no presentan síntomas muy diferentes a ómicron, lo que dificulta de manera clínica cuál es la variante original. Una de las diferencias más significativas con otras variantes, como delta, es que las personas no pierden el sentido del gusto y el olfato, ni tampoco experimentan dificultad para respirar.³

1. Secreción nasal.
2. Fatiga.
3. Tos.
4. Dolor de garganta.
5. Dolor de cabeza.
6. Dolores musculares.

EPIDEMIOLOGÍA

Apareció por primera vez en Sudáfrica a principios de este año y fue sustituyendo a la subvariante BA.2 de ómicron que estaba presente a finales del año 2021. A finales del mes de junio de 2022 la variante ómicron y algunas de sus subvariantes han causado 94% de las infecciones a nivel global.⁴

A nivel mundial la región más afectada por COVID-19 es Europa (Rumania 665%, España 531% e Italia 61%) donde se presentaron los primeros contagios por esta subvariante, y la sigue con un aumento de nuevos casos la región de las Américas (1.3 millones de nuevos casos) que representa 14% de aumento de casos principalmente en el Norte (Canadá 131%, México 47% y Estados Unidos 5%).⁵

Los cambios biológicos que han tenido estas variantes le han dado ventajas que aceleran la infección, lo que ha permitido que el virus infecte a más personas, más rápidamente, y se debe a su capacidad de infectar con mayor facilidad, con respecto a otras variantes inmunes a variantes de ómicron; esto debido a que, en la mayor parte del mundo con excepción de Asia, se está haciendo poco por parte de la población y/o de los gobiernos para controlar al virus SARS-CoV-2. De acuerdo con Althaus «La protección contra esta nueva variante sólo disminuirá cuando haya suficientes personas infectadas, estimando poblaciones infectadas de hasta el 15% pero que es probable que los perfiles inmunitarios que se presenten sean distintos a los historiales de las oleadas previas por COVID-19 y a los procesos de vacunación».⁶

Los anticuerpos que nos brinda la vacunación son menos eficaces para bloquear las cepas BA.4 y BA.5, dichos anticuerpos habían sido suficientes para bloquear las cepas de ómicron, por esa razón personas que ya fueron vacunadas serán vulnerables a esta nueva subvariante de ómicron. En estos momentos de la pandemia podría haber personas con inmunidad híbrida (una dosis de vacunación e infección con alguna cepa ómicron, que produciría anticuerpos).⁷

Las principales mutaciones de esta variante se ubican en L453R y F486V, estas subvariantes tienen la peculiaridad de que, aunque la vacunación desencadena anticuerpos que bloquean la infección del virus SARS-CoV-2 originales de las primeras olas, las nuevas subvariantes escapan al entramado del sistema inmunitario del huésped, al lograr infectar con gran facilidad, pero difícilmente llevan a complicaciones o a la muerte de los huéspedes.⁸

Sudáfrica es uno de los países que presentaron los primeros casos de hospitalización y muertes provocadas por las subvariantes BA.4 y BA.5, a diferencia de la primera oleada provocada por la variante ómicron, la tasa de hospitalización es muy similar, pero la tasa de mortalidad es ligeramente inferior a la presentada y ambas oleadas de ómicron resultan más leves en términos de hospitalización y muerte con respecto a la variante delta.⁹

En algunos países europeos se ve un impacto favorable debido a la vacunación y refuerzos por COVID-19, lo que provoca una menor mortalidad y hospitalización, esto con respecto a la primera oleada de ómicron; a su vez, una explicación del proceso de la enfermedad podría ser considerar no sólo la naturaleza de la inmunidad, sino también la demografía, en donde los países con mayor número de adultos mayores siguen siendo los más afectados por estas nuevas variantes o subvariantes.¹⁰

CONCLUSIÓN

Las subvariantes de ómicron podrían continuar con variantes que abran nuevas brechas en la inmunidad existente, no se puede creer o decir que las subvariantes BA.4 y BA.5 sean la variante final. Es muy probable que surjan más subvariantes de ómicron. Se han identificado varios puntos en la proteína de la espiga que actualmente son reconocidos por los anticuerpos desencadenados por la vacunación y la infección previa, pero que podrían mutar en futuras cepas de ómicron.¹¹

Otra posibilidad es la aparición de una variante de una rama del árbol genealógico del SARS-CoV-2 diferente a la que dio origen a ómicron. Las infecciones repetidas de ómicron podrían crear una amplia inmunidad contra los linajes sucesivos, lo que crearía la apertura para una variante de SARS-CoV-2 totalmente diferente y desconocida para las respuestas inmunitarias de la gente. Aunque la realidad es que se están agotando las variantes y subvariantes del virus SARS-CoV-2, por lo tanto, el camino hacia el estado endémico de la enfermedad se ve más cercano.¹²

La población y los gobiernos de los países debemos continuar con las recomendaciones, como son: mantener el distanciamiento social, salir a la calle solamente por cuestiones laborales o compra de alimentos, medicamentos y enseres necesarios para la vida cotidiana, no salir por cuestiones distintas a ello y, sobre todo, no ir a lugares donde pueda acumularse un gran número de personas (cine, restaurantes, eventos masivos, etcétera); si es necesario abandonar la vivienda para realizar actividades del tipo esencial, se debe recordar que hay que dejar una distancia de aproximadamente 1.5 a 2 metros entre cada persona. Entre otras recomendaciones se encuentran el lavado de manos con agua y jabón, o el uso de gel antibacterial, evitar tocarse la cara con las manos y realizar una limpieza continua de las superficies.¹³

REFERENCIAS

1. Quinta ola de COVID: ¿Cuáles son los síntomas de un contagio con las variantes BA.4 y BA.5? El Financiero. julio 10, 2022. Disponible en: <https://www.elfinanciero.com.mx/salud/2022/07/10/quinta-ola-de-covid-cuales-son-los-sintomas-de-un-contagio-con-las-variantes-ba4-y-ba5/>
2. Las cepas covid BA.4 y BA.5 presentan cuatro veces más escape vacunal. Redacción médica. 06 jul 2022. Disponible

en: <https://www.redaccionmedica.com/secciones/sanidad-hoy/las-cepas-covid-ba-4-y-ba-5-presentan-cuatro-veces-mas-escape-vacunal-1158/>

3. BBC News Mundo. BBC. BA.4 y BA.5: Las subvariantes más contagiosas del COVID que están provocando nuevas olas de la pandemia. 17 junio 2022. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-61831645/>
4. Callaway E. What the latest omicron subvariants mean for the pandemic. *Nature*. 2022; 606: 848-849.
5. Cao Y, Yisimayi A, Jian F, Song W, Xiao T, Wang L et al. BA.2.12.1, BA.4 and BA.5 escape antibodies elicited by Omicron infection. *Nature*. 2022; 608 (7923): 593-602. doi: 10.1038/s41586-022-04980-y.
6. Tuekprakhon A, Nutalai R, Djokaite-Guraliuc A, Zhou D, Ginn HM, Selvaraj M et al. Antibody escape of SARS-CoV-2 Omicron BA.4 and BA.5 from vaccine and BA.1 serum. *Cell*. 2022; 185 (14): 2422-2433.e13. doi: 10.1016/j.cell.2022.06.005.
7. Reynolds CJ, Pade C, Gibbons JM, Otter AD, Lin KM, Muñoz Sandoval D et al. Immune boosting by B.1.1.529 (Omicron) depends on previous SARS-CoV-2 exposure. *Science*. 2022; 377 (6603): eabq1841. doi: 10.1126/science.abq1841.
8. Callaway E. Heavily mutated Omicron variant puts scientists on alert. *Nature*. 2021; 600 (7887): 21. doi: 10.1038/d41586-021-03552-w.
9. Dyer O. Covid-19: South Africa's surge in cases deepens alarm over omicron variant. *BMJ*. 2021; 375: n3013. doi: 10.1136/bmj.n3013.
10. Daria S, Bhuiyan MA, Islam MR. Detection of highly muted coronavirus variant Omicron (B.1.1.529) is triggering the alarm for South Asian countries: Associated risk factors and preventive actions. *J Med Virol*. 2022; 94 (4): 1267-1268. doi: 10.1002/jmv.27503.
11. Sánchez-Talanquer M, González-Pier E, Sepúlveda J, Abascal-Miguel L, Fieldhouse J, Del Río C et al. La respuesta de México al COVID-19: Estudio de caso. Institute for Global Health Sciences; 2021. Disponible en: https://globalhealthsciences.ucsf.edu/sites/globalhealthsciences.ucsf.edu/files/la_respuesta_de_mexico_al_covid_esp.pdf
12. Wilson R, Jonke G. The ethics of dentists receiving the COVID-19 vaccine: following the American Dental Association principles of ethics and code of professional conduct. *J Am Dent Assoc*. 2021; 152 (5): 408-409. doi: 10.1016/j.adaj.2021.02.01.
13. Orellana-Centeno JE, Guerrero-Sotelo RN. Impacto socioeconómico de la COVID-19 en el escenario mexicano. *Acta Odontol Col*. 2021; 11 (2): 127-135. doi: 10.15446/aoc.v11n2.97196.

Conflicto de intereses: los autores manifiestan que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

Financiamiento: ningún financiamiento fue recibido para el desarrollo de la presente revisión.

Correspondencia:

José Eduardo Orellana-Centeno

E-mail: jeorellano@unsis.edu.mx

Consideraciones normativas y legales del expediente clínico electrónico en odontología.

Normative and legal considerations of the electronic clinical record in odontology.

Agustín Tiol-Carrillo*

RESUMEN

La elaboración del expediente clínico es una actividad rutinaria dentro del consultorio dental, éste es la materialización del acto médico, a través del cual se registra el estado de salud inicial del paciente, así como toda la información relativa al tratamiento recibido. Desde hace algunos años comenzó a promocionarse el expediente clínico electrónico como una herramienta alternativa y novedosa para elaborar este importante documento; sin embargo, la implementación de esta herramienta electrónica no ha podido lograrse en México, dada la gran cantidad de dudas que los odontólogos tienen respecto al conjunto de leyes y normas que regulan al expediente clínico, lo cual genera renuencia por parte de los odontólogos para utilizar esta modalidad de expediente dentro de su consulta diaria. El objetivo del presente artículo es realizar una revisión de la literatura, así como de las leyes y normas vigentes que regulan el expediente clínico en México para esclarecer así la viabilidad de implementarlo dentro del consultorio dental.

Palabras clave: expediente clínico electrónico, tecnología en odontología, odontología legal.

ABSTRACT

The preparation of the electronic medical record is a routine activity in the dental office, this is the materialization of the medical act, through which the initial health status of the patient is recorded, as well as all the information related to the received treatment. A few years ago, the electronic clinical record began to be promoted as a novel alternative tool to prepare this important document, however, the implementation of this electronic tool has not been achieved in Mexico, given the large number of doubts that dentists have regarding the set of laws that regulate the clinical record, which generates reluctance on the part of dentists to use this record modality within their daily consultation. The aim of this article is to carry out a review of the literature, as well as the current laws that regulate the clinical record in Mexico, in order to clarify the feasibility of implementing it within the dental office.

Keywords: *electronic medical record, technology in dentistry, legal odontology.*

INTRODUCCIÓN

La elaboración del expediente clínico constituye una obligación para todos los profesionales de la salud, pues en él se encuentra almacenada toda la información referente a cada paciente que ha sido atendido dentro del consultorio, el cual incluye documentación como la historia clínica, notas de evolución, consentimiento informado, radiografías, fotografías, entre otros.

Tal es la importancia del expediente clínico, que en nuestro país se encuentra formalmente regulado por diversas normas y leyes, y su inexistencia traerá, invariablemente, múltiples sanciones legales al profesional de la salud que omita su elaboración.

A todo odontólogo, desde su formación universitaria, se le enseña la importancia de integrar correctamente el expediente clínico por la seguridad de él mismo y de sus pacientes, y que además deberá seguir integrando cada

* Especialista en Estomatología Pediátrica. Máster en Odontología Legal y Forense. Profesor de tiempo completo en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Perito en Odontología en la Unidad de Peritos Judiciales, Poder Judicial de la Federación. México.

Recibido: 16 de junio de 2022. Aceptado: 25 de agosto de 2022.

Citar como: Tiol-Carrillo A. Consideraciones normativas y legales del expediente clínico electrónico en odontología. Rev ADM. 2022; 79 (5): 267-270. <https://dx.doi.org/10.35366/107962>



vez que preste atención al paciente, pues el expediente clínico constituye una fuente de información sobre el estado de salud y evolución clínica de cualquier paciente.¹

En los últimos años, la digitalización del expediente clínico ha sido un tema muy controvertido y poco divulgado en nuestro gremio, lo que genera como consecuencia dudas e incertidumbres con respecto a su implementación dentro del consultorio dental, por lo que crea, a su vez, creencias incorrectas o falsas respecto a esta modalidad de expediente que producen en los odontólogos renuencia a implementarlo en su práctica profesional.

Aunque es verdad que en México el expediente clínico electrónico se encuentra en vías de desarrollo y existe poca literatura al respecto, vale la pena revisar literatura, leyes y normatividades existentes al momento sobre esta modalidad de expediente, para conocer un poco más a fondo su viabilidad en la implementación de éste en el consultorio dental, y para esclarecer, en la medida de lo posible, las dudas y falsas creencias respecto a esta útil herramienta.

MARCO JURÍDICO DEL EXPEDIENTE CLÍNICO CONVENCIONAL Y ELECTRÓNICO

La Ley General de Salud otorga la debida importancia al expediente clínico, considerándolo en su artículo 77 bis 37 como un derecho del paciente² y, al tratarse de un derecho, éste no puede ser omitido por ningún profesional de la salud que preste atención al paciente.

No obstante, el documento que más habla sobre el expediente clínico no es propiamente la Ley General de Salud, sino algunas normas oficiales mexicanas que emanan de la Secretaría de Salud, a saber, la NOM-004-SSA3-2012, *Del expediente clínico*, la NOM-024-SSA3-2012, *De los sistemas de información de registro electrónico para la salud* y la NOM-013-SSA2-2015, *Para la prevención y control de enfermedades bucales*. En estas normas se explica a detalle la importancia y la constitución correcta del expediente clínico, al citar en algunos numerales información referente, pero algo escueta, sobre el expediente clínico electrónico.

Tanto en la NOM-004-SSA3-2012 como en la NOM-013-SSA2-2015 se menciona que el expediente puede estar integrado por documentos escritos, gráficos, imagenológicos, electrónicos y otras tecnologías, siempre y cuando se haga constar los diferentes momentos de la atención médica, y describa el estado de salud del paciente, así como las diversas intervenciones del personal de salud. Asimismo, el numeral 5.12 de la NOM-004-SSA3-2012 menciona que de manera optativa es posible

utilizar medios electrónicos o de cualquier tecnología en la integración del expediente clínico.^{3,4} Con respecto a lo anterior, ambas normas oficiales mexicanas consideran como viable y no prohíben expresamente la implementación de recursos electrónicos y tecnológicos para la constitución del expediente clínico, siempre que éste contenga la información suficiente y mínima necesaria que haga constar una buena atención médica.

Existe otra Norma Oficial Mexicana que no es tan comúnmente referenciada en el gremio odontológico, la NOM-024-SSA3-2012, *De los sistemas de información de registro electrónico para la salud*, que contiene información referente al expediente clínico;⁵ sin embargo, lo hace enfocándose exclusivamente en el Sistema Nacional de Salud, sin hacer referencia alguna sobre el sector privado. Por otra parte, la introducción de dicha norma menciona que la mejora en la atención de los pacientes es la razón principal por la cual se deben de regular los registros electrónicos de salud. Con lo anterior se enfatiza la importancia de implementar recursos tecnológicos y electrónicos para brindar una mejor atención sanitaria.^{5,6}

Esto que se ha mencionado ha generado confusiones para los profesionales de la salud, pues existe la falsa creencia de que la NOM-24-SSA3-2012 norma al expediente clínico electrónico en consultorios médicos y dentales privados, pero es una falacia.

Por otro lado, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud, verifica el cumplimiento de normatividades dentro de consultorios médicos y dentales, y se apega en gran parte a lo establecido en la NOM-005-SSA3-2018, *Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios*, dicha norma especifica en su numeral B.1.1.7. que el consultorio de estomatología debe contar con un mueble para guardar expedientes clínicos.⁷ Resulta importante para la COFEPRIS que los expedientes se encuentren debidamente almacenados, pudiendo disponer de ellos en todo momento y teniendo la obligación de resguardarlos por lo menos cinco años contados a partir de la última consulta del paciente.⁸

LA TRANSICIÓN DEL EXPEDIENTE CONVENCIONAL AL ELECTRÓNICO EN MÉXICO

El expediente clínico electrónico es una herramienta novedosa, que, interesantemente, los profesionales de la salud de otros países también se encuentran en vías

de implementarlo. En Estados Unidos, por ejemplo, el uso de esta modalidad de expediente no se ha logrado por completo, ya que la comprensión de la modalidad del sistema digital, percibir sus beneficios y adaptar los sistemas actuales al modo electrónico ha generado dificultades en su implementación.⁹

En México, desde 2013 se publicó una Reforma Constitucional que habla sobre la obligatoriedad de implementar el expediente clínico electrónico en el sector salud;⁷ sin embargo, al día de hoy, toda la información relacionada con el expediente clínico electrónico hace alusión a su implementación y uso en las instituciones de salud pública a nivel nacional.

Por tanto, la inexistencia de leyes y normatividades claras que sustenten, permitan o prohíban expresamente el uso del expediente clínico electrónico en la práctica médica o dental del sector privado pone en duda la prohibición en su uso. En este mismo tenor, es menester destacar que en el derecho mexicano existe el llamado «principio de legalidad», el cual especifica que los gobernantes pueden hacer exclusivamente lo que de manera expresa les faculta la ley, mientras que los gobernados pueden hacer todo lo que no esté prohibido por la ley,¹⁰ por consecuencia, y apegándonos a este principio, al no existir normas o leyes que prohíban expresamente su utilización, está permitida.

De conformidad con la *NOM-013*, el expediente clínico odontológico debe contener obligatoriamente la identificación del consultorio dental, nombre del estomatólogo, nombre completo, sexo, edad, domicilio y lugar de residencia del paciente; una historia clínica que contenga interrogatorio, factores de riesgo, antecedentes heredofamiliares, personales patológicos y no patológicos; exploración física de cavidad bucal, cabeza, cuello y registro de signos vitales; motivo de consulta, padecimiento actual, odontograma inicial y final; diagnóstico, fechas, nombre y firma del estomatólogo y del paciente o de su representante legal; así como notas de evolución que deben elaborarse cada vez que se preste atención al paciente. El contenido del expediente clínico dental es muy claro, y es posible registrar dicha información de forma física en papel, o bien, mediante medios electrónicos, a partir de la premisa de que no importa la vía en la que se encuentre la información, siempre y cuando la estructura del expediente y la información registrada en él se apeguen a lo impuesto por las normas oficiales mexicanas. Así pues, resulta absurdo creer que el contenido del expediente clínico es válido sólo si se encuentra plasmado en una hoja de papel, e inválido si se encuentra registrado en un documento electróni-

co, si la información registrada es la misma en ambos casos. Tanto los médicos como los odontólogos están cumpliendo con la obligación impuesta por las normas y leyes de elaborar un expediente clínico que permita conocer el estado de salud del paciente y la cronología de la atención clínica prestada, ya sea de forma física o electrónica.

CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL EXPEDIENTE CLÍNICO ELECTRÓNICO

En México existen algunas plataformas que ofertan servicios para la elaboración de expedientes clínicos electrónicos, muchas de ellas están diseñadas de conformidad con las *NOM-004* y *024*, por lo que sus características permiten estructurar un expediente con todas las características y componentes impuestos por la Ley General de Salud y normas afines.

Dentro de las ventajas más relevantes de esta modalidad de expediente está la sustitución del papel por medios digitales para registrar la información, lo cual, dentro de las clínicas y consultorios permite prescindir de un sitio destinado para almacenar expedientes y que en muchas ocasiones quita espacio valioso dentro de las clínicas, sobre todo por aquellos expedientes de numerosos pacientes que por años no acuden a consulta. Además, al no existir documentos físicos que pudieran caducar tras transcurrir los cinco años reglamentarios contados a partir de la última consulta, es posible conservar los expedientes electrónicos por un tiempo indefinido y poder consultarlos en cualquier momento. Por otro lado, otra gran ventaja es la posibilidad de consultar el expediente desde cualquier ordenador a pesar de no encontrarse físicamente en el consultorio, lo cual agiliza notablemente la atención clínica de los pacientes. A su vez, además de almacenar la información de forma instantánea y sin necesidad de ocupar espacios físicos dentro del consultorio, los registros automáticos de fechas y horarios en la elaboración del expediente clínico y de cada nota de evolución permiten respaldar la buena práctica médica, y esto asegura hasta cierto punto la inalterabilidad del expediente. Lo anterior es en extremo valioso en casos de demandas penales, civiles o administrativas en contra del odontólogo, cualquier cambio o intento de alteración del expediente quedaría invariablemente registrado, a diferencia del expediente clínico físico que es fácilmente manipulable y alterable.

Por otro lado, la posibilidad de almacenar fotografías, estudios de laboratorio, radiografías, entre otros docu-

mentos dentro del expediente electrónico sin que éstos puedan dañarse, como sucede en los expedientes físicos, es otra gran ventaja, ya que la constante manipulación del expediente tiende a deteriorar la integridad o facilitar el extravío de elementos que pudieran servir de evidencia en casos médico-legales.

Dentro de las desventajas del expediente clínico electrónico destacan la imposibilidad de firmar los documentos, que por norma deben encontrarse con la firma autógrafa del paciente, de la misma forma que la historia clínica o el consentimiento informado. Aunque por otro lado, es posible contar con una firma electrónica para signar los documentos necesarios o se sugiere contar físicamente con los documentos que por norma deben designarse, y almacenar estos documentos por separado en carpetas o folders dentro del consultorio, por lo que es posible también digitalizarlos e incorporarlos posteriormente al expediente electrónico, y, como ya se mencionó, la *NOM-004* hace alusión a que el expediente clínico puede estar constituido por elementos escritos, electrónicos o de cualquier otra índole.³

Otra desventaja es que para su utilización se requiere obligatoriamente de una computadora y una buena conexión a internet, esto es una desventaja subjetiva, ya que el acceso a internet hoy en día está al alcance de todos.

CONCLUSIONES

Como se habrá visto a lo largo del presente artículo, las normas y leyes sanitarias especifican de forma clara la obligación del odontólogo de elaborar un expediente clínico que contenga toda la información impuesta por ellas, sin especificar expresamente que su modalidad electrónica esté prohibida.

Por muchos años, los expedientes clínicos se han elaborado de manera física y escrita, y a pesar de que la evolución tecnológica pone a la disposición de los odontólogos modalidades digitales novedosas para integrar el expediente clínico de forma electrónica, la resistencia

al cambio se da principalmente por el desconocimiento de dichas plataformas, así como de las normas y leyes vigentes que regulan al expediente clínico, por tales motivos, el expediente clínico electrónico no ha logrado establecerse por completo en nuestro país. No hay que olvidar que siempre que el odontólogo cumpla con sus obligaciones impuestas por las leyes, no habrá falta alguna que sancionar. Al día de hoy, no existe en nuestro país alguna ley o norma que prohíba expresamente el uso del expediente clínico electrónico.

REFERENCIAS

1. Lupa NS, Yacaman HR, Martínez JE, Ruelas RV. La relevancia del expediente clínico para el quehacer médico. *An Med Asoc Med Hosp ABC*. 2015; 60 (3): 237-240.
2. Ley General de Salud. Cámara de Diputados. 2021.
3. NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico. México: Diario Oficial de la Federación; 2012.
4. NORMA Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2015, Para la prevención y control de enfermedades bucales. México: Diario Oficial de la Federación; 2015.
5. NORMA Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012, De los sistemas de información de registro electrónico para la salud. México: Diario Oficial de la Federación; 2012.
6. Okpala PC. the electronic medical record (EMR). *J Appl Med Sci*. 2013; 2 (2): 79-85.
7. NORMA Oficial Mexicana NOM-005-SSA3-2018, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de establecimientos para la atención médica de pacientes ambulatorios. México: Diario Oficial de la Federación; 2018.
8. Tiol-Carrillo A. COFEPRIS: las auditorías de establecimientos de atención odontológica. *Rev Mex Ortodon*. 2017; 5 (4): 202-204.
9. Neme MSK. A 20 años de la implementación del expediente clínico electrónico en México. *Boletín CONAMED*. 2019; 9: 75-90.
10. Suero AJS. Contradicción de tesis jurisprudenciales. México: Serie Monografías; 2018.

Conflicto de intereses: el autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Correspondencia:

Agustín Tiol-Carrillo

E-mail: agustintiolcarrillo@gmail.com

Manejo de vía aérea difícil en intubación de emergencia, revisión sistémica y metaanálisis.

Difficult airway management in emergency intubation, systemic review and meta-analysis.

Luis Allonso Gutiérrez Hernández,* Addy Morales Paul*

RESUMEN

Introducción: la vía aérea difícil es aquella situación clínica en la cual un anestesiólogo entrenado convencionalmente experimenta dificultad en la aplicación de ventilación con mascarilla facial, en la intubación endotraqueal o ambas, es de vital importancia su identificación, puesto que su manejo adecuado marcará la diferencia en el desenlace de los pacientes que requieren intubación, en especial los recibidos en urgencias. **Objetivo:** revisar de manera sistemática el estado actual del conocimiento y evidencia clínica relacionada al manejo de la vía aérea difícil en intubación de emergencia. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática en PubMed, Cochrane, EBSCO y OVID; se emplearon los términos manejo de vía aérea difícil e intubación de emergencia. **Resultados:** la búsqueda arrojó 356 resultados, se excluyeron los estudios de revisión sistemática, metaanálisis, artículos basados en opiniones, informes de casos, cartas al editor; 128 artículos fueron analizados; además, se buscó analizar artículos de distinta área de la investigación médica; se seleccionaron 21 artículos para ser analizados en esta revisión sistemática. **Conclusiones:** inesperadamente los artículos revisados concluyen, en su gran mayoría, que independientemente del protocolo de intubación, el aspecto que juega un rol determinante en el manejo de la vía aérea difícil es la experiencia y preparación previa del médico anestesiólogo.

Palabras clave: manejo de vía aérea difícil, intubación de emergencia, revisión sistemática.

ABSTRACT

Introduction: difficult airway is that clinical situation in which a conventionally trained anesthesiologist experiences difficulty in ventilation with a face mask, in endotracheal intubation or both. In this review article we will focus on emergency intubation. **Objective:** to systematically review the current state of knowledge and clinical evidence related to the management of difficult airways in emergency intubation. **Material and methods:** a systematic review was carried out in PubMed, Cochrane data base, EBSCO and OVID; the terms: difficult airway management and emergency intubation; only clinical trials and scientific research reports were analyzed. **Results:** the search yielded 356 results, of which systematic review studies, meta-analysis, opinion-based articles, case reports, letters to the editor were excluded; which gave us 128 articles, after they were analyzed; it was also sought to analyze articles from different areas of medical research; 21 articles were selected to be analyzed in this systematic review. **Conclusions:** unexpectedly, the majority of the reviewed articles conclude that regardless of the intubation protocol or the tools used, the aspect that plays a decisive role in the management of the difficult airway is the experience and previous preparation of the anesthesiologist.

Keywords: difficult airway management, emergency intubation, systematically review.

INTRODUCCIÓN

Evaluación de la vía aérea

La evaluación de la vía aérea de un paciente se inicia con la observación de sus rasgos anatómicos, como

forma y tamaño de la boca, nariz, mandíbula y cuello, y existencia de eventuales masas o alteraciones anatómicas que pudieran alterar el flujo normal de aire desde el exterior a los pulmones.¹ Dentro de los factores asociados a problemas en el manejo de la vía aérea (ventilación) podemos mencionar:

* Médico residente de segundo año en Anestesiología, Hospital Regional de Alta Especialidad Bicentenario de la Independencia, Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Tultitlán, Estado de México.

Recibido: 20 de julio de 2022. Aceptado: 08 de septiembre de 2022.

Citar como: Gutiérrez HLA, Morales PA. Manejo de vía aérea difícil en intubación de emergencia, revisión sistémica y metaanálisis. Rev ADM. 2022; 79 (5): 271-275. <https://dx.doi.org/10.35366/107963>



1. Dificultades previas.
2. Obesidad.
3. Limitación en la apertura bucal, menor de 3.5 cm.
4. Lengua grande.
5. Micrognacia.
6. Protrusión de incisivos superiores.
7. Mallampati 3 o 4.
8. Cuello corto y grueso.
9. Distancia tiromentoniana menor de 6.5 cm con la cabeza hiperextendida.
10. Distancia esternomentoniana menor de 12.5 cm con la cabeza hiperextendida.

La clasificación de Mallampati se basa en la cantidad de estructuras que se logra visualizar en la cavidad oral con el paciente frente al observador, la boca abierta y la lengua protruida al máximo; se cataloga de I a IV, según se logre ver pilares y úvula completa comienza en clase I, hasta clase IV en que no se logra visualizar la base de la úvula.¹

Es necesario definir también la variable vía aérea difícil, la cual es el objeto de estudio del presente trabajo de investigación, para esto es necesario aclarar algunos otros conceptos:¹

Ventilación difícil: incapacidad de mantener saturación de oxígeno mayor a 90% o de revertir signos de ventilación inadecuada, con mascarilla a presión positiva y oxígeno a 100%.

Laringoscopia difícil: imposibilidad de visualizar cuerdas vocales con laringoscopia convencional.

Intubación endotraqueal difícil: inserción de tubo endotraqueal que requiere más de tres intentos o más de 10 minutos.

Vía aérea difícil: situación clínica en la cual un anestesiólogo entrenado convencionalmente, experimenta dificultad en la aplicación de ventilación con mascarilla facial, en la intubación endotraqueal o ambas. Interactúan factores del paciente, ambiente clínico y habilidades del operador.

Las complicaciones que origina el manejo de las vías respiratorias representan una importante causa de morbilidad y mortalidad asociada a la anestesia.²

Se ha reportado que las complicaciones derivadas del manejo de las vías respiratorias aumentan de manera considerable cuando el paciente presenta una vía aérea difícil, la cual se mencionó anteriormente y continuaremos definiendo como aquella situación clínica en la cual un anestesiólogo con entrenamiento convencional experimenta dificultad para aplicar ventilación de la vía aérea superior con una mascarilla facial, dificultad para

la intubación traqueal o ambas.³ Es importante conocer que, independientemente de la calidad de la evaluación preoperatoria, 15-30% de los casos de laringoscopia-intubación difícil en anestesia no son detectados.³ El objetivo de la evaluación de la vía aérea tiene como finalidad identificar factores que se han asociado a la presencia de laringoscopia, ventilación o intubación difícil, entre otras.

Preparación para el manejo de vía aérea difícil

Es de gran importancia brindar información al paciente con diagnóstico de vía aérea difícil sobre el plan de abordaje y justificación de la acción. Es también necesario contar con disponibilidad del equipo y material necesario para el manejo de la vía aérea difícil, es indispensable contar con un carro de intubación difícil, sin embargo, cuando se presenta la necesidad de un procedimiento de intubación de emergencia, todos estos elementos pueden no tenerse presentes.⁴

Otro elemento a tomar en cuenta es la experiencia del médico anestesiólogo que realiza la intubación de emergencia en un paciente que presenta vía aérea difícil.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión sistemática y metaanálisis de la evidencia científica publicada en un periodo comprendido del año 2000 al año 2021, sobre manejo de vía aérea difícil e intubación de emergencia.

Los ensayos controlados aleatorios fueron la fuente de evidencia que se priorizó en esta revisión sistemática, pero en ausencia de material suficiente se consideraron otros niveles de evidencia como estudios de casos y controles. Se incluyeron artículos relacionados con adultos y población pediátrica; la gran mayoría de los artículos incluidos fueron en idioma inglés, no obstante, también se incluyeron resúmenes en inglés de estudios relevantes que estaban en otras lenguas extranjeras. Se excluyeron los estudios de revisión sistemática, metaanálisis, artículos basados en opiniones, informes de casos y cartas al editor.

RESULTADOS

La búsqueda arrojó 356 resultados, de los cuales se excluyeron los antes mencionados, lo cual nos arrojó 128 artículos que fueron analizados para esta revisión sistemática; de éstos, se excluyeron artículos cuyo resumen no se encontrara en idioma inglés ni español y que no incluyera las palabras clave de esta revisión (manejo de vía aérea difícil e intubación de emergencia); se buscó ade-

Tabla 1: Revisión sistemática.

Estudio	Diseño	Resultados
Yu JH et al (2017) ⁵	Ensayo clínico aleatorizado	El videolaringoscopio SMT-II utilizado en una vía difícil permite una mejor visualización de la apertura glótica, un tiempo de operación corto, mejora la tasa de éxito de la intubación. Indica que el videolaringoscopio SMT-II es más seguro que el laringoscopio directo Macintosh en pacientes con vía aérea difícil
Ahmadi K et al (2015) ⁶	Ensayo clínico cuasi-aleatorizado	La GVL (<i>GlideScope video laryngoscope</i>) puede ser una alternativa útil a la laringoscopia directa en situaciones de emergencia y especialmente en casos de vía aérea difícil
Kulnig J et al (2018) ⁷	Estudio comparativo, descriptivo	Un análisis multivariado mostró que la experiencia con el dispositivo respectivo es el único factor de influencia en el tiempo hasta la primera ventilación
Liu L et al (2010) ⁸	Estudio comparativo	Tanto el <i>Airway Scope</i> (AWS) como el <i>Airtraq</i> (ATQ) pueden ser dispositivos adecuados para una intubación difícil por parte de personal sin experiencia en este escenario simulado, sin embargo, en una intubación de emergencia de una vía aérea difícil es determinante la experiencia del médico
Plazikowski E et al (2018) ⁹	Estudio comparativo	El uso de EPP produjo tiempos de ventilación similares a los de la protección estándar entre los anestesiólogos, pero subjetivamente se consideró más difícil. La unidad de aislamiento portátil permitió tiempos aceptables de ventilación al excluir el fibroscopio y la cricotirotomía. Los dispositivos de vía aérea supraglótica permitieron el manejo más rápido de la vía aérea en todos los escenarios de aislamiento, por lo que son muy recomendables si se utiliza una unidad de aislamiento portátil y se hace necesario el manejo de emergencia de la vía aérea
Staudinger T et al (1995) ¹⁰	Estudio de casos	La vía aérea se manejó con éxito en dos casos de intubación difícil utilizando el Combitube®, un nuevo dispositivo para intubación de emergencia, que combina las funciones de una vía aérea obturatriz esofágica y una vía aérea endotraqueal convencional. Un paciente no pudo intubarse debido a trismo; en el otro paciente, las cuerdas vocales no se pudieron ver debido a los vómitos continuos. Los casos ilustran el beneficio del Combitube® durante la intubación de emergencia para diferentes problemas y su eficacia como alternativa a las técnicas tradicionales de intubación
Driver BE et al (2018) ¹¹	Ensayo clínico aleatorizado	En este departamento de emergencias, el uso de un <i>bougie</i> en comparación con un tubo endotraqueal + estilete resultó en un éxito de intubación en el primer intento, significativamente mayor entre los pacientes que presentan vía aérea difícil sometidos a intubación endotraqueal de emergencia
Ambrosio A et al (2014) ¹²	Ensayo clínico aleatorizado	Los médicos con poca o ninguna experiencia previa en intubación de emergencia en vía aérea difícil mostraron un éxito de intubación significativamente mayor con tiempos de intubación más bajos utilizando un laringoscopio asistido por video en un simulador de maniquí de vías respiratorias difíciles
Ollerton J et al (2006) ¹³	Estudio comparativo descriptivo	Para los adultos con posible lesión de la columna, que presentan vía aérea difícil y que requieren intubación de emergencia en el servicio de urgencias el método óptimo para lograr una vía aérea segura es la intubación e inducción de secuencia rápida (RSI, por sus siglas en inglés) La RSI se ha convertido en una práctica estándar aceptada para este tipo de pacientes que necesitan intubación inmediata
Hubert V et al (2014) ¹⁴	Ensayo clínico aleatorizado	La sesión de capacitación mejora significativamente el cumplimiento de las guías por parte de los residentes y médicos sin experiencia en la realización de intubación de emergencia en vía aérea difícil
Kurola J et al (2004) ¹⁵	Ensayo clínico	Concluyen que el tubo laríngeo puede permitir el control de las vías respiratorias con mayor rapidez y eficacia que la intubación traqueal y, en comparación con la mascarilla de bolsa con válvula, puede proporcionar una mejor ventilación por minuto cuando lo utiliza personal sin experiencia

Continúa Tabla 1: Revisión sistemática.

Estudio	Diseño	Resultados
Cattano D et al (2013) ¹⁶	Ensayo clínico aleatorizado	El uso de una evaluación integral de las vías respiratorias no mejoró la capacidad del residente para predecir una vía aérea difícil
Phillips S et al (2011) ¹⁷	Ensayo clínico aleatorizado	Hay protocolos, como el videolaringoscopio Pentax AWS (PAV), que mejoran significativamente las tasas de éxito de la intubación de emergencia en vía aérea difícil, independientemente de la experiencia del médico
Hafner JW et al (2016) ¹⁸	Ensayo clínico aleatorizado	En intubaciones de emergencia el laringoscopio <i>Airtraq</i> y el SALT mostraron un éxito de intubación más rápido y más alto en el primer intento en escenarios de vías aéreas difíciles. El éxito de intubación más rápido y más alto en el primer intento en escenarios complicados de vías respiratorias difíciles simuladas, hacen referencia a la experiencia y capacitación del médico tratante
Hung TY et al (2019) ¹⁹	Ensayo clínico aleatorizado	El uso del levantamiento epiglótico como técnica coadyuvante puede facilitar la intubación y mejorar su tasa de éxito sin aumentar la dificultad del procedimiento, en la vía aérea difícil
Hilton M et al (2013) ²⁰	Ensayo clínico aleatorizado	El uso del estilete no mejora el tiempo de intento en un modelo de vía aérea difícil simulada para intubadores sin experiencia o experimentados
Schumacher J et al (2020) ²¹	Ensayo clínico aleatorizado	La videolaringoscopia permitió tiempos de intubación más cortos independientemente del dispositivo de protección personal respiratoria utilizado. Los anestesiólogos calificaron el calor y la visión significativamente más altos en el grupo de EPP con respiradores eléctricos; sin embargo, se percibió que los niveles de ruido eran significativamente más bajos que en el grupo EPP de respiradores estándar. Concluyen que los respiradores estándar y motorizados no prolongan significativamente los procedimientos de intubación avanzada simulada en intubación de emergencia en vía aérea difícil
Komatsu R et al (2009) ²²	Ensayo clínico aleatorizado	Concluyen que tanto el <i>Airway Scope</i> como el <i>StyletScope</i> ofrecen altas tasas de éxito en una vía aérea difícil simulada lograda por un collar rígido. Sin embargo, el <i>Airway Scope</i> es más rápido y tiene menos probabilidades de causar intubación esofágica. Hacen referencia al rol determinante de la experiencia del anestesiólogo
Fong S et al (2021) ²³	Ensayo clínico	En este estudio de simulación basado en maniqués, el uso de la caja de aerosol aumentó el tiempo de intubación en algunos contextos, pero no en otros. Se deben realizar más estudios en un entorno clínico para realizar las modificaciones apropiadas en la caja de aerosol para determinar completamente su eficacia y seguridad antes de la implementación en las pautas de las vías respiratorias para el manejo de pacientes con COVID-19
Weiss M et al (2000) ²⁴	Ensayo clínico	El estilete de intubación video-óptica fue un dispositivo de intubación más eficaz y sencillo que el laringoscopio Bullard para facilitar la intubación traqueal difícil. En pacientes con vía aérea difícil es determinante la capacitación y experiencia del anestesiólogo

más analizar artículos de distinta área de la investigación médica; se seleccionaron 21 artículos para ser analizados en esta revisión sistemática (Tabla 1).

CONCLUSIONES

Las complicaciones que origina el manejo de las vías respiratorias representan una importante causa de morbilidad y mortalidad asociada a la anestesia general. Independientemente de los factores asociados a los problemas

en el manejo de una vía aérea para la intubación, en esta revisión se concluye que sean cuales sean los protocolos de intubación, la experiencia y preparación previa del médico anestesiólogo juega un rol determinante en el manejo de la vía aérea difícil.

REFERENCIAS

1. Coloma R, Álvarez JP. Manejo avanzado de la vía aérea. Revista Médica Clínica Las Condes. 2011; 22 (3): 270-279.

2. Auroy Y, Benhamou D, Péquignot F, Bovet M, Jouglé E, Lienhart A. Mortality related to anaesthesia in France: analysis of deaths related to airway complications. *Anaesthesia*. 2009; 64 (4): 366-370.
3. Cook TM, Woodall N, Frerk C; Fourth National Audit Project. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2011; 106 (5): 617-631.
4. Galván-Talamantes Y, Espinoza de los Monteros-Estrada I. Manejo de vía aérea difícil. *Rev Mex Anest*. 2013; 36 (Suppl. 1): 312-315.
5. Yu JH, Wang Y. Clinical study of SMT-II video laryngoscope with difficult airway intubation in emergency department. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2017; 55 (7): 549-553. doi: 10.3760/cma.j.issn.0529-5815.2017.07.014.
6. Ahmadi K, Ebrahimi M, Hashemian AM, Sarshar S, Rahimi-Movaghar V. GlideScope video laryngoscope for difficult intubation in emergency patients: a quasi-randomized controlled trial. *Acta Med Iran*. 2015; 53 (12): 738-742.
7. Kulnig J, Füreder L, Harrison N, Frass M, Robak O. Performance and skill retention of five supraglottic airway devices for the pediatric difficult airway in a manikin. *Eur J Pediatr*. 2018; 177 (6): 871-878.
8. Liu L, Tanigawa K, Kusunoki S, Tamura T, Ota K, Yamaga S et al. Tracheal intubation of a difficult airway using Airway Scope, Airtraq, and Macintosh laryngoscope: a comparative manikin study of inexperienced personnel. *Anesth Analg*. 2010; 110 (4): 1049-1055.
9. Plazikowski E, Greif R, Marschall J, Pedersen TH, Kleine-Brueggemeyer M, Albrecht R et al. Emergency airway management in a simulation of highly contagious isolated patients: both isolation strategy and device type matter. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2018; 39 (2): 145-151.
10. Staudinger T, Tesinsky P, Klappacher G, Brugger S, Rintelen C, Locker G, et al. Emergency intubation with the Combitube in two cases of difficult airway management. *Eur J Anaesthesiol*. 1995; 12 (2): 189-193.
11. Driver BE, Prekker ME, Klein LR, Reardon RF, Miner JR, Fagerstrom ET et al. Effect of use of a bougie vs endotracheal tube and stylet on first-attempt intubation success among patients with difficult airways undergoing emergency intubation: a randomized clinical trial. *JAMA*. 2018; 319 (21): 2179-2189.
12. Ambrosio A, Pfannenstiel T, Bach K, Cornelissen C, Gaconnet C, Brigger MT. Difficult airway management for novice physicians: a randomized trial comparing direct and video-assisted laryngoscopy. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2014; 150 (5): 775-778.
13. Ollerton JE, Parr MJ, Harrison K, Hanrahan B, Sugrue M. Potential cervical spine injury and difficult airway management for emergency intubation of trauma adults in the emergency department--a systematic review. *Emerg Med J*. 2006; 23 (1): 3-11.
14. Hubert V, Duwat A, Deransy R, Mahjoub Y, Dupont H. Effect of simulation training on compliance with difficult airway management algorithms, technical ability, and skills retention for emergency cricothyrotomy. *Anesthesiology*. 2014; 120 (4): 999-1008.
15. Kurola J, Harve H, Kettunen T, Laakso JP, Gorski J, Paakkonen H et al. Airway management in cardiac arrest--comparison of the laryngeal tube, tracheal intubation and bag-valve mask ventilation in emergency medical training. *Resuscitation*. 2004; 61 (2): 149-153.
16. Cattano D, Killoran PV, Iannucci D, Maddukuri V, Altamirano AV, Sridhar S et al. Anticipation of the difficult airway: preoperative airway assessment, an educational and quality improvement tool. *Br J Anaesth*. 2013; 111 (2): 276-285.
17. Phillips S, Celenza A. Comparison of the Pentax AWS videolaryngoscope with the Macintosh laryngoscope in simulated difficult airway intubations by emergency physicians. *Am J Emerg Med*. 2011; 29 (8): 863-867.
18. Hafner JW, Perkins BW, Korosac JD, Bucher AK, Aldag JC, Cox KL. Intubation performance of advanced airway devices in a helicopter emergency medical service setting. *Air Med J*. 2016; 35 (3): 132-137.
19. Hung TY, Lin LW, Yeh YH, Su YC, Lin CH, Yang TF. The evaluation of a better intubation strategy when only the epiglottis is visible: a randomized, cross-over mannequin study. *BMC Anesthesiol*. 2019; 19 (1): 8.
20. Hilton MT, Carlson JN, Chan S, Phrampus PE. Impact of stylet use in a simulated difficult airway model. *Am J Emerg Med*. 2013; 31 (3): 578-580.
21. Schumacher J, Arlidge J, Dudley D, Sicinski M, Ahmad I. The impact of respiratory protective equipment on difficult airway management: a randomised, crossover, simulation study. *Anaesthesia*. 2020; 75 (10): 1301-1306.
22. Komatsu R, Kamata K, Hamada K, Sessler DI, Ozaki M. Airway scope and StyletScope for tracheal intubation in a simulated difficult airway. *Anesth Analg*. 2009; 108 (1): 273-279.
23. Fong S, Li E, Violato E, Reid A, Gu Y. Impact of aerosol box on intubation during COVID-19: a simulation study of normal and difficult airways. *Can J Anaesth*. 2021; 68 (4): 496-504.
24. Weiss M, Schwarz U, Gerber AC. Difficult airway management: comparison of the Bullard laryngoscope with the video-optical intubation stylet. *Can J Anaesth*. 2000; 47 (3): 280-284.

Conflicto de intereses: sin conflicto de intereses.

Aspectos éticos: al ser una revisión bibliográfica no tenemos conflictos en aspectos éticos ni en comité de ética.

Financiamiento: no se cuenta con ningún tipo de financiamiento externo a los recursos con lo que de manera habitual dispone el hospital sede. Cualquier gasto extraordinario correrá a cargo del investigador principal.

Correspondencia:

Luis Allonso Gutiérrez Hernández

E-mail: la.gtz.hdez@gmail.com

Métodos de diagnóstico molecular en la práctica odontológica.

Molecular diagnostic methods in dental practice.

Sara Medina Medina,* Paola Orellana Bravo,* Katherine Cuenca León,* Carlos Andrade Tacuri*

RESUMEN

El diagnóstico molecular, mediante la aplicación de técnicas moleculares, ha permitido estudiar microorganismos presentes en el inicio y progresión de la caries dental, enfermedad periodontal, y en los fracasos endodónticos. Las técnicas moleculares permiten la detección y cuantificación del material genético del ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA) o proteínas, lo que posibilita el estudio del genoma completo o secuencias de DNA específicas. Estas técnicas surgen como una necesidad de detectar microorganismos de difícil o lento crecimiento en cultivos; la técnica más utilizada es la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) que permite la amplificación de pequeños segmentos de material genético al utilizar cebadores, por lo que es un método económico, preciso, sensible y rápido para la detección de microorganismos. El presente artículo de revisión bibliográfica servirá para informar sobre los avances de las técnicas moleculares utilizadas para el diagnóstico en la práctica odontológica.

Palabras clave: biología molecular, reacción en cadena de la polimerasa, caries dental, periodontitis, endodoncia.

ABSTRACT

Molecular diagnosis, through the application of molecular techniques, has made it possible to study microorganisms present in the onset and progression of dental caries, periodontal disease, and endodontic failures. Molecular techniques allow the detection and quantification of the genetic material of deoxyribonucleic acid (DNA), ribonucleic acid (RNA) or proteins, allowing the study of the complete genome or specific DNA sequences, they arise as a need to detect difficult or slow growing microorganisms in cultures. The most widely used technique is the polymerase chain reaction (PCR) that allows the amplification of small segments of genetic material using primers, it is an economical, precise, sensitive and fast method for the detection of microorganisms. This bibliographic review article will serve to report on the advances in molecular techniques used for diagnosis in dental practice.

Keywords: molecular biology, polymerase chain reaction, dental caries, periodontitis, endodontics.

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico molecular está en constante crecimiento gracias al desarrollo de las técnicas moleculares, que nos han permitido profundizar en la comprensión de diferentes fenómenos biológicos, desde identificar la etiología de una enfermedad hasta conocer la magnitud de una infección, ya sea de tipo bacteriano o viral.^{1,2}

En los últimos años las técnicas moleculares son cada vez más seguras y rápidas, han ido incorporándose paulatinamente a la rutina de diagnóstico microbiológico, se han convertido en una herramienta eficaz en la práctica

odontológica y han permitido el estudio e identificación de comunidades microbianas de la cavidad oral.²

La aplicación en el diagnóstico odontológico de técnicas moleculares nos ha permitido estudiar la composición de la microbiota oral de las bacterias periodontales, cariogénicas y bacterias presentes en el conducto radicular, y mediante la identificación de éstas podemos conocer la etiología de la enfermedad, así como establecer un diagnóstico rápido y eficaz.³

El objetivo de esta revisión bibliográfica es investigar los métodos moleculares de diagnóstico aplicados en la práctica odontológica, para informar al profesional de la

* Universidad Católica de Cuenca. Cuenca, Ecuador.

Recibido: 25 de julio de 2022. Aceptado: 08 de septiembre de 2022.

Citar como: Medina MS, Orellana BP, Cuenca LK, Andrade TC. Métodos de diagnóstico molecular en la práctica odontológica. Rev ADM. 2022; 79 (5): 276-283. <https://dx.doi.org/10.35366/107964>



odontología o a los estudiantes en formación sobre los avances de las técnicas moleculares utilizadas para el diagnóstico en la práctica odontológica.

DIAGNÓSTICO MOLECULAR

El diagnóstico molecular, gracias al desarrollo de las técnicas moleculares, permite la detección y cuantificación del material genético del ácido desoxirribonucleico (DNA), ácido ribonucleico (RNA) o proteínas, lo que posibilita el estudio del genoma completo o secuencias de DNA específicas.^{1,2} Se han desarrollado diversos métodos y técnicas para el estudio y la identificación de microorganismos asociados con caries dental, enfermedad periodontal y fracasos endodónticos, estos métodos contribuyen a la detección de patógenos de forma rápida y eficaz, por ende, facilitan su diagnóstico.²

CARIES DENTAL

La caries es considerada una enfermedad multifactorial, que incluye la desmineralización y destrucción de los tejidos duros del diente causados por los ácidos que genera el *biofilm* de la placa microbiana.⁴ Es una de las enfermedades de origen infeccioso que se produce por el desequilibrio de la microbiota oral, lo que provoca un aumento en la proporción de bacterias acidógenas y acidúricas, con un alto índice de prevalencia, por lo que es uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, que comienza en la etapa temprana de la vida y cuya frecuencia e incidencia crece con la edad.^{4,5}

Métodos moleculares

Estudios recientes, que han empleado métodos moleculares de identificación bacteriana, han permitido estudiar

las bacterias que intervienen en el desarrollo y progresión de la caries dental, y han revelado que las bacterias cariogénicas son complejas y variadas.^{3,4} Diversos estudios moleculares indican que *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* son las especies con mayor prevalencia asociadas a la caries dental.⁶ Los métodos moleculares más utilizados para la detección de bacterias cariogénicas son: reacción en cadena de la polimerasa y *next generation sequencing*.

Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

Es una técnica molecular que se basa en la amplificación de pequeños segmentos del material genético utilizando cebadores (partidores o *primers*).² A partir de un fragmento de la región que se va a amplificar se obtienen millones de copias de DNA en pocas horas.¹⁻³ La reacción se lleva a cabo mediante la repetición sucesiva de un ciclo de tres pasos, en temperaturas diferentes.⁷ La PCR se caracteriza por su sensibilidad, especificidad, facilidad de realizar y porque los resultados se obtienen con mayor rapidez; por ello se considera un método confiable para la detección de patógenos cariogénicos.³ Una desventaja que podemos indicar es que no evalúa otros organismos presentes en las muestras y que no puedan ser reconocidos por los *primers* específicamente utilizados.^{6,7}

Singla y colaboradores,⁸ en 2016, detectaron en muestras de placa dental la presencia de *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus*.⁸

Toma de muestra: con un explorador dental estéril se tomaron muestras de placa supragingival del margen cervical de todos los dientes, luego cada explorador se colocó en un tubo estéril que contenía solución salina tamponada con fosfato y se transportó en una bolsa de hielo a 4 °C al laboratorio.⁸

Tabla 1: Secuencias de *primers* de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizados para la detección de especies bacterianas cariogénicas.

Bacterias	<i>Primers</i> (5'-3')	Tamaño del amplicón (pb)	Condición de la PCR	Referencia
<i>Streptococcus mutans</i>	F: ACTACACTTTTCGGGTGGCTTGG R: CAGTATAAGCGCCAGTTTCATC	517	• Desnaturalización a 95 °C por 30 s • Hibridación a 59 °C por 30 s	Singla D et al
<i>Streptococcus sobrinus</i>	F: GATAACTACCTGACAGAGCTGACT R: AAGCTGCCTTAAGGTAATCACT	712	• Extensión a 72 °C por 1 min • Esta amplificación se repitió por 30 ciclos • El ciclo final se ejecutó a 72 °C por 5 min	(2016) ⁸

Tabla 2: Secuencias de primers de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) convencional utilizados para la detección de microorganismos periodontopatógenos.

Bacterias	Primers (5'-3')	Tamaño del amplicón (pb)	Condiciones de la PCR convencional	Referencia
<i>P. gingivalis</i>	F: TGTAGATGACTGAAAACC R: ACGTCATCCCCACCTTCCTC	197	• Desnaturalización a 94 °C por 10 min	Mujica T et al (2010) ¹¹
<i>T. forsythia</i>	F: TACAGGGGAATAAAATGAGATACG R: ACGTCATCCCCACCTTCCTC	745	35 ciclos de: • 94 °C por 30 s	
<i>T. denticola</i>	F: TAATACCGAATGTGCTCATTTACAT R: TACAAGAAGCATTCCCTCTTCTTCTTA	316	• 55 °C por 30 s • 72 °C por 30 s	
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	F: ATTGGGGTTTAGCCCTGGTG R: ACGTCATCCCCACCTTCCTC	360	Extensión final a 72 °C por 10 min	
<i>F. nucleatum</i>	F: GGATTTATTGGGCGTAAAGC R: GGCATTCCTACAAATATCTACGAA	167		

Extracción de DNA: el DNA se extrajo de la muestra de placa supragingival, se lisaron primero con una solución de lisis que contenía lisozima + dodecilsulfato de sodio (SDS) + NaOH, seguido de la adición de acetato de potasio (solución neutralizante) que precipita las proteínas. Luego, el DNA cromosómico se precipitó con alcohol isopropílico y se almacenó en tampón Tris.⁸

Para la amplificación del fragmento de DNA de 517 bp del gen *gtf B* de *Streptococcus mutans*, y del fragmento de DNA de 712 pb del gen *gtfI* de *Streptococcus sobrinus* se utilizaron dos conjuntos de cebadores específicos de especie sintetizados por Sigma Aldrich, EE.UU. (Tabla 1).⁸

Los productos obtenidos se sometieron a electroforesis en gel de agarosa al 1.5%. El gel se tiñó con bromuro de etidio y se visualizó con un transiluminador UV,⁸ se puede reemplazar el bromuro de etidio (mutagénico) por SYBR Safe DNA Gel Stain.

Next generation sequencing (NGS)

Los métodos NGS permiten analizar una gran cantidad de genes y secuenciar millones de segmentos de DNA o ARN, de forma masiva o en paralelo, de una comunidad de bacterias, las cuales han sido amplificadas previamente mediante PCR.^{2,9,10} Al agregar secuencias de pocos nucleótidos al extremo de los fragmentos amplificados es posible distinguir entre grupos de secuencias provenientes de distintas muestras y los resultados se obtienen en un lapso corto.¹⁰

Astorga y compañeros⁶ presentan un estudio en el que se observó que *Streptococcus mutans*, *Streptococcus*

gordonii, *Neisseria*, *Fusobacterium* y *Capnocytophaga* predominaban en lesiones de esmalte; *Streptococcus* y *Prevotella* predominaban en lesiones de dentina superficial; existe un incremento de lactobacilos en lesión de dentina profunda, esta especie juega un rol importante en la progresión de la lesión, pero no interviene en la iniciación de la caries.⁶

ENFERMEDAD PERIODONTAL

La enfermedad periodontal es una afección multifactorial que provoca la destrucción continua de los tejidos de soporte, que implica el desgaste progresivo del hueso alveolar y, si no se trata correctamente, puede provocar el aflojamiento y la posterior pérdida de los dientes; es causada por un microorganismo o un grupo de microorganismos. Existen diferentes especies Gram negativas, anaerobias estrictas y microaerófilos que juegan un papel primordial en el inicio y progresión de la enfermedad periodontal, cuya identificación se hace necesaria para definir la etiología de la enfermedad y establecer un tratamiento adecuado.¹¹⁻¹³ Las bacterias periodontales se agrupan en diferentes complejos: amarillo, verde, naranja y rojo. En el surco gingival de pacientes sanos se encuentran especies del género *Streptococcus* y algunos bacilos Gram negativos anaerobios facultativos, que forman los complejos amarillo y verde; las bacterias que forman el complejo naranja son *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* y *Parvimonas micra*, éstas son especies asociadas con la inflamación periodontal; y las que forman parte del complejo rojo son *Porphyromonas*

gingivalis, *Tannerella forsythia* y *Treponema denticola*, que son las especies más fuertemente asociadas con la enfermedad periodontal.^{11,14}

Métodos moleculares

En las últimas décadas se han desarrollado varias técnicas moleculares que nos han permitido estudiar a las bacterias periodontales.¹¹ Uno de los métodos moleculares más utilizados para la detección de bacterias periodontales es la reacción en cadena de la polimerasa con sus diferentes variantes como: PCR convencional, PCR multiplex y PCR en tiempo real.^{14,15} Estos métodos moleculares son una alternativa cuando las bacterias son de difícil cultivo microbiológico (bacterias anaerobias).

PCR convencional

Es un método cualitativo que permite la amplificación de un segmento de interés del DNA, utiliza dos cebadores específicos para cada patógeno y los resultados de la amplificación son visualizados mediante geles de agarosa.^{1,2} Como una desventaja podemos mencionar que sólo indica la presencia o ausencia de un fragmento de DNA, es decir, la presencia o ausencia de un microorganismo.²

Aguilar y colegas¹⁶ realizaron un estudio de PCR con el objetivo de detectar la presencia de los microorganismos periodontopatógenos (*Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum* y *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*) en

pacientes alcohólicos y fumadores de Loja con periodontitis crónica.¹⁶

Toma de muestra: para la toma de muestra se introdujo un cono de papel estéril No. 30 en mesial y distal, los sitios más profundos de cada paciente, por 20 segundos; después, cada cono de papel se colocó en un tubo Eppendorf estéril y se enviaron al laboratorio de biología molecular para su posterior procesamiento.¹⁶

Extracción de DNA: el DNA se obtuvo de cada cono de papel, para ello se procedió a lavar cada cono con 100 µL de agua destilada estéril con el objetivo de desprender las bacterias. Cada muestra se examinó de forma individual, para ello se realizó la liberación del material genético y la suspensión bacteriana se lisó a 100 °C por 10 min. Para la identificación de cada bacteria se amplificó un fragmento del gen *16S* utilizando los *primers* específicos para cada bacteria descritos en la *Tabla 2*.¹⁷ Los resultados fueron separados por electroforesis en geles de agarosa al 1 y 2%, el gel se tiñó con bromuro de etidio y se visualizó con un transiluminador UV.¹⁴

Reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real (qPCR)

La qPCR es una metodología que se ha desarrollado para la detección y cuantificación de copias de DNA en un mismo paso. Esta técnica es económica, precisa, sensible y rápida para la identificación de bacterias.² Para la detección de los fragmentos amplificados, además de los reactivos que se utilizan en la PCR tradicional, es necesario utilizar sondas

Tabla 3: Secuencias de *primers* de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real utilizados para la detección de macroorganismos periodontopatógenos.

Bacterias	<i>Primers</i> (5'-3')	Tamaño del amplicón (pb)	Condiciones de la qPCR	Referencia
<i>P. gingivalis</i>	F: AGGCAGCTTGCCATACTGCG R: ACTGTAGCAACTACCGATGT	404 pb	• Desnaturalización a 95 °C por 5 min	Constantin C et al (2017) ²¹
<i>T. forsythia</i>	F: GCGTATGTAACCTGCCCGCA R: TGCTTCAGTGTCAGTTATACCT	641 pb	40 ciclos de: • 95 °C por 10 s	
<i>T. denticola</i>	F: TAATACCGAATGTGCTCATTACAT R: TCAAAGAAGCATTCCCTCTTCTTCTTA	316 pb	• 55 °C por 5 s • 72 °C por 25 s	
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	F: AAACCCATCTCTGAGTTCTTCTTC R: ATGCCAACTTGACGTAAAT	557 pb	• Análisis de fusión de alta resolución (HRM) para controlar el punto de fusión específico de la especie	

Tabla 4: Secuencias de primers de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) multiplex utilizados para la detección de microorganismos periodontopatógenos.

Bacterias	Primers (5'-3')	Tamaño del amplicón (pb)	Condiciones de la PCR multiplex	Referencia
<i>A. actinomycetemcomitans</i>	F: AAACCCATCTCTGAGTTCTTCTTC R: ATGCCAACTTGACGTAAAT	557	<ul style="list-style-type: none"> • Desnaturalización inicial a 95 °C por 2 min 36 ciclos de: <ul style="list-style-type: none"> • 95 °C por 30 s • 60 °C por 1 min • 72 °C por 1 min • Extensión final de 72 °C por 2 min 	Ashimoto A et al (1996) ¹²
<i>P. gingivalis</i>	F: AGGCAGCTTGCCATACTGCG R: ACTGTTAGCAACTACCGATGT	404	<ul style="list-style-type: none"> • Desnaturalización inicial a 95 °C por 2 min 	
<i>T. denticola</i>	F: TAATACCGAATGTGCTCATTACAT R: TCAAAGAAGCATTCCCTCTTCTTCA	316	<ul style="list-style-type: none"> 36 ciclos de: <ul style="list-style-type: none"> • 94 °C por 30 s 	
<i>T. forsythia</i>	F: GCGTATGTAACCTGCCCGCA R: TGCTTCAGTGTCAGTTATACT	641	<ul style="list-style-type: none"> • 55 °C por 1 min • 72 °C por 2 min • Extensión final de 72 °C por 10 min 	

con fluoróforo y éstas pueden ser de dos tipos: fluoróforos con afinidad por el DNA y sondas específicas para fragmentos del DNA, que a su vez se pueden dividir en tres tipos: sondas de hidrólisis, sondas de hibridación y sondas de horquilla.¹⁸ Una desventaja es que en la cuantificación no se diferencia entre células vivas y muertas.^{3,19,20}

Este método también se ha aplicado para medir el número de bacterias en enfermedades periodontales en muestras como saliva y el líquido del surco gingival (GCF, [líquido crevicular gingival]), las muestras pueden ser utilizadas después de estar almacenadas por mucho tiempo.^{2,11}

Constantin y colegas²¹ realizaron un estudio para detectar bacterias presentes en la enfermedad periodontal.²¹

Toma de muestra: las muestras se tomaron del líquido crevicular gingival utilizando cinco puntas de papel estériles, cada una insertada en una bolsa periodontal diferente y mantenida allí durante aproximadamente 10 segundos, las puntas de papel se transportaron a un solo tubo estéril a fin de enviarlas al laboratorio para la extracción de DNA y la cuantificación bacteriana.²¹

Extracción de DNA: el DNA se extrajo según las instrucciones de Constantin y colegas.²¹ Para la identificación de cada bacteria se amplificó un fragmento del gen *rRNA* (RNA ribosomal) 16S utilizando los siguientes cebadores (Tabla 3).²¹

PCR multiplex (multiplex-polymerase chain reaction)

Esta técnica es utilizada para la detección de varios microorganismos al mismo tiempo, mediante la amplificación de dos o más segmentos de DNA, y usando varios pares de cebadores. No se necesita efectuar un aislamiento de la bacteria ni caracterización morfológica de estos patógenos de difícil o lento crecimiento.^{1,22}

Ashimoto y colaboradores¹² realizaron un estudio para determinar la prevalencia de bacterias periodontopatógenas en pacientes con periodontitis avanzada y con gingivitis leve, en este estudio utilizó un método de detección de PCR.¹²

Toma de muestra: los sitios para tomar la muestra se aislaron con torundas de algodón y se retiró la placa supragingival. A continuación, se insertaron puntas de papel a la profundidad de la periodontitis por 10 segundos en las tres bolsas periodontales más profundas de cada paciente. Las puntas de papel se transfirieron a un vial que contenía líquido de transporte VMGA III y se envió al laboratorio para su posterior procesamiento.¹²

Extracción de DNA: fue desarrollada según lo describe Ashimoto y compañeros.¹² La PCR fue desarrollada como lo describen Saiki y colegas.²³

Los cebadores de PCR utilizados en el estudio fueron específicos para cada especie (Tabla 4).¹²

ENDODONCIA

Se ha demostrado que las bacterias son los principales patógenos causantes de los fracasos endodónticos, las bacterias pueden cruzar el foramen apical a través de los tejidos apicales, ya sea por extensión del área infectada o como consecuencia de la manipulación durante la terapia del conducto radicular.²⁴ La mayoría de los fracasos endodónticos se deben a la presencia constante de las bacterias dentro de los conductos radiculares, *Enterococcus faecalis* es el principal microorganismo que se asocia con los fracasos de tratamientos endodónticos.^{24,25}

Enterococcus faecalis es un patógeno oportunista, que se encuentra en los conductos radiculares donde el tratamiento endodóntico ha fallado, tiene la facilidad de colonizar e infectar los túbulos dentinarios, por lo que se considera un problema terapéutico, no pueden ser eliminados durante la limpieza mecánica y química, debido a su resistencia a las sustancias irrigadoras.²⁵

Se ha reportado la presencia de levaduras del género *Candida*, especialmente por *Candida albicans* dentro de los conductos radiculares infectados.²⁴ Es considerado un microorganismo oportunista que penetra hasta el tejido pulpar y lo vuelve necrótico, además de favorecer a infecciones endodónticas, producción de granulomas,

abscesos periapicales, a la reabsorción dentinaria externa y también a los fracasos endodónticos.²⁶

MÉTODOS MOLECULARES

La aplicación de métodos moleculares en endodoncia tiene como objetivo identificar patógenos endodónticos causantes de enfermedades pulpares y fracasos endodónticos.²⁷ Los métodos moleculares, a través de la extracción de ácidos nucleicos de bacterias obtenidas del conducto radicular, han permitido evaluar la eficiencia antibacteriana de varios protocolos de preparación biomecánica y medicación intraconducto, mediante la aplicación de ensayos moleculares, al caracterizar a los patógenos no cultivables y establecer la diversidad bacteriana involucrada en infecciones endodónticas.¹

Diversos estudios demuestran que *Candida albicans* y *Enterococcus faecalis* son resistentes al efecto antimicrobiano de varios medicamentos, como el hidróxido de calcio, y que los métodos convencionales de desinfección no son suficientes para la eliminación de éstos.^{25,28}

Para la identificación de *Candida albicans* y *Enterococcus faecalis*, las especies más prevalentes en fracasos endodónticos, se han empleado diversas técnicas moleculares, de las cuales destaca la técnica molecular de

Tabla 5: Secuencias de *primers* de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) utilizados para la detección de especies responsables de fracasos endodónticos.

Bacterias	Primers (5'-3')	Tamaño del amplicón (pb)	Condiciones de la PCR	Referencia
<i>Candida albicans</i>	F: GCATATCAATAAGCGGAGGAAAAG R: GGTCCGTGTTTCAAGACG	610	<ul style="list-style-type: none"> • Desnaturalización a 95 °C por 6 min • 30 ciclos de: <ul style="list-style-type: none"> • 94 °C por 30 s • 58 °C por 30 s • 72 °C por 30 s • Extensión final de 72 °C por 10 min 	Romero-Salazar DB et al (2013) ²⁸
	F: TGTGCTCTCTCGGGGGCGGCCG R: AAGATCATTATGCCAACATCCTAGGTA/TAA	175		
<i>Enterococcus</i>	F: TACTGACAAACCATTTCATGATG R: AACTTCGTACCAACGCGAAC	112	<ul style="list-style-type: none"> • Desnaturalización a 94 °C por 5 min 	Pupo S et al (2014) ²⁹
<i>E. faecalis</i>	F: ATCAAGTACAGTTAGTCT R: ACGATTCAAAGCTAACTG	941	<ul style="list-style-type: none"> • 35 ciclos de: <ul style="list-style-type: none"> • 94 °C por 1 min • 50 °C por 1 min • 72 °C por 2 min • Extensión final a 72 °C por 5 min 	

PCR por su sensibilidad y especificidad; ésta facilita la identificación de estos microorganismos.^{24,25}

Romero-Salazar y colegas,²⁸ así como Pupo y compañeros, con el método de PCR detectaron la presencia de *Candida albicans* y *Enterococcus faecalis* en conductos radiculares con necrosis pulpar.^{28,29}

Toma de muestra de *Candida albicans*: para tomar la muestra se introdujeron tres puntas de papel absorbente en el conducto radicular hasta el tercio apical por 1 minuto, cada punta debía estar empapada con el fluido del conducto, para ser colocadas en un tubo de ensayo que contenía 3 mL de medio de cultivo de Todd Hewitt, y finalmente se transportaron al laboratorio para su procesamiento.²⁸

Extracción de DNA: se realizó a través de la técnica de calentamiento-congelamiento, descrita por Baumgartner y colaboradores,³⁰ y la cantidad de DNA extraído se midió por espectrofotometría.³¹

Toma de muestra de *Enterococcus faecalis*: para la toma de muestra se introdujeron puntas de papel No. 15 en el conducto radicular por 20 segundos, cada punta de papel fue colocada en tubos Eppendorf que contenían 500 µL de solución buffer TE (Tris-EDTA, pH 8.0) para ser transportadas al laboratorio.²⁹

Extracción de DNA: de las colonias de cultivos (CHROMagar) de 24 horas se realizó la extracción del DNA, las colonias se suspendieron en 500 µL de buffer TE (1 mM EDTA. 10 mM Tris-HCl-pH 8.0). La suspensión bacteriana se calentó a 99 °C por 30 minutos, luego fue centrifugada a 13,000 rpm durante 15 minutos y finalmente se utilizaron 5 µL del sobrenadante para las reacciones de PCR.²⁹ Para la técnica de PCR se utilizaron dos pares de *primers* (oligonucleótidos, específicos) para cada género (Tabla 5).²⁹

REFERENCIAS

- Farfán M. Biología molecular aplicada al diagnóstico clínico. Rev Med Clin Condes. 2015; 26 (6): 788-793.
- Angarita M, Torres MI, Díaz Torres AK. Técnicas de biología molecular en el desarrollo de la investigación. Revisión de la literatura. Rev Haban Cienc Méd. 2017; 16 (5): 796-807.
- Yarzabal L, Buela L, Djabayan P. Técnicas de biología molecular para la investigación en odontología y biología oral (1a parte). Revista OACTIVA UC Cuenca. 2018; 3 (1): 29-36.
- Carletto F, Vera N, González R. Caries and genetic variability of *Streptococcus mutans*. J Oral Res. 2020; 3 (1): 39-48.
- Chong Y, Solorzano K, Loor J. Caries dental, higiene bucal y necesidades de tratamientos a beneficiarios del Proyecto Sonrisas Felices. Rev San Gregorio. 2018; 12 (3): 60-69.
- Astorga, B, Barraza C, Casals JM, Cisterna MJ, Mena D, Morales F et al. Avances en el estudio de la diversidad bacteriana oral asociada a caries dental mediante el estudio genómico. Int J Odontostomat. 2015; 9 (3): 349-356.
- Díaz C, Garrote H, Amor A, Suarez Y. Cuantificación de ácido ribonucleico para la realización de la técnica de RT-PCR. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2013; 29 (3): 298-303.
- Singla D, Sharma A, Sachdev V, Chopra R. Distribution of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus* in Dental Plaque of Indian Pre-School Children Using PCR and SB-20M Agar Medium. J Clin Diagn Res. 2016; 10 (11): ZC60-ZC63.
- Rubio S, Pacheco R, Gómez A, Perdomo S, García R. Secuenciación de nueva generación (NGS) de ADN: presente y futuro en la práctica clínica. Univ Med. 2020; 61 (2): 49-63.
- Yarzabal Rodríguez LA, Buela Salazar L, Sarmiento Ordoñez J. Técnicas de biología molecular para la investigación en odontología y biología oral (2ª parte). Revista OACTIVA UC Cuenca. 2019; 4 (3): 35-42.
- Bolerázka B, Mareková M, Markovská N. Trends in laboratory diagnostic methods in periodontology. Acta Medica (Hradec Kralove). 2016; 59 (1): 3-9.
- Ashimoto A, Chen C, Bakker I, Slots J. Polymerase chain reaction detection of 8 putative periodontal pathogens in subgingival plaque of gingivitis and advanced periodontitis lesions. Oral Microbiol Immunol. 1996; 11 (4): 266-273.
- Britos M, Sin C, Ortega S, Vasek O. Diseño y estandarización de la técnica de PCR para *Porphyromonas gingivalis*. Rev Odontol. 2017; 10 (1): 1668-7280.
- Rajakaruna GA, Negi M, Uchida K, Sekine M, Furukawa A, Ito T et al. Localization and density of *Porphyromonas gingivalis* and *Tannerella forsythia* in gingival and subgingival granulation tissues affected by chronic or aggressive periodontitis. Sci Rep. 2018; 8 (1): 9507.
- Rojas L, Gutiérrez R. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) vs. métodos convencionales en el diagnóstico oportuno de la enfermedad periodontal. Revisión de literatura. Rev Venez Invest Odont IADR. 2020; 8 (1): 75-104.
- Aguilar A, Tello G, Zamora L, González S. Diagnóstico molecular de microorganismos periodontopatógenos en pacientes alcohólicos fumadores con periodontitis crónica de la ciudad de Loja, Ecuador. Rev Odontol. 2018; 20 (1): 33-49.
- Mujica T, Ruiz M, Daile L, Fuentevilla I, Bittner M. Co-detección de patógenos periodontales en pacientes chilenos con periodontitis crónica. Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral. 2010; 3 (3): 118-122.
- Tamay DL, Ibarra C, Velasquillo C. Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y de la PCR en tiempo real. Investigación en Discapacidad. 2013; 2 (2): 70-78.
- Meisser M, Amileth C. Evaluación de dos métodos para extracción de ARN en saliva en niños. Rev Odont Mex. 2017; 21 (4): 245-252.
- Polony M, Prenninger N, Arweiler N, Haririan H, Winklehner P. Assessment of viable periodontal pathogens by reverse transcription quantitative polymerase chain reaction. J Periodont Res. 2013; 48 (1): 671-676.
- Constantin C, Consul I, Attila R, Lorand S. Relative quantification of *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* high-risk bacterial species in Romanian patients evaluated for periodontal disease. bioRxiv. 2017; 184770.
- Papone V, Verolo C, Zaffaroni L, Battlle A, Capó C, Bueno L et al. Detección y prevalencia de patógenos periodontales de una población con periodontitis crónica en Uruguay mediante metodología convencional y metagenómica. Odontostomatología. 2015; 17 (25): 23-32.

23. Saiki RK, Gelfand DH, Stoffel S, Scharf SJ, Higuchi R, Horn GT et al. Primer mediated enzymatic amplification of DNA with a thermostable DNA polymerase. *Science*. 1988; 239 (4839): 487-491.
24. López L, Varela P, Seoane R, Biedma M. Identificación de microorganismos por reacción en cadena de la polimerasa en necrosis pulpar y periodontitis apical. *Rev Cubana Estomatol*. 2017; 54 (3).
25. Rodríguez C, Gonzalo O. Implicancias clínicas de la contaminación microbiana por *Enterococcus faecalis* en canales radiculares de dientes desvitalizados: Revisión de la literatura. *Rev Odont Mex*. 2015; 19 (3): 181-186.
26. Endo M, Correa F, Salustiano A, Canato F, Figueiredo B. PCR identification of endodontic pathogens and ADN quantification in samples from teeth with post-treatment apical periodontitis. *Clin Lab Res Dent*. 2014; 20 (4): 197-208.
27. Hernández P, Lanzagorta M, Aguirre M, Gómez A. Análisis cualitativo y cuantitativo de RNA de tejido pulpar humano. *Endodoncia Actual*. 2019; 14 (2): 44-53.
28. Romero-Salazar DB, Hernández-Solís SE, Rueda-Gordillo F. Identificación mediante PCR de *Candida albicans* aislados de conductos radiculares necróticos. *Rev Odontol Latinoam*. 2013; 5 (2): 51-55.
29. Pupo S, Díaz A, Castellanos P, Simancas V. Eliminación de *Enterococcus faecalis* por medio del uso de hipoclorito de sodio, clorhexidina y MTAD en conductos radiculares. *Av Odontostomatol*. 2014; 30 (5): 263-270.
30. Baumgartner BJ, Rapp JC, Mullet JE. Plastid transcription activity and DNA copy number increase early in barley chloroplast development. *Plant Physiol*. 1989; 89 (3): 1011-8. doi: 10.1104/pp.89.3.1011.
31. Hartung de Capriles C, Mata-Essayag S, Abate T, de Waard J, Pérez C, Olaizola C et al. Extracción simplificada de ADN en especies de *Candida*. *Rev Soc Ven Microbiol*. 2005; 25 (2): 114-116.

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

Aspectos éticos: ninguno.

Financiamiento: ninguno.

Correspondencia:

Est. Sara Medina Medina

E-mail: ssmedinam65@est.ucacue.edu.ec

Uso efectivo de los adhesivos de octava generación.

Effective use of eighth generation adhesives.

Fabricio Banegas,* Santiago Vintimilla,†,§ Byron Morales,‡,¶ Patricia Pinos‡,||

RESUMEN

Introducción: se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de conocer, analizar y comparar los diferentes tipos de adhesivos de octava generación que se encuentran en el mercado y la diferencia que existe entre cada uno. Los adhesivos universales han demostrado mejoras en su resistencia, sobre todo en las técnicas de aplicación y en las propiedades de estos materiales, al mejorar la fuerza adhesiva para que el odontólogo pueda brindar tratamientos restaurativos exitosos. **Objetivo:** conocer, analizar y comparar los diferentes tipos de adhesivos de la octava generación empleados en odontología. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda en las bases de datos electrónicas PubMed, BVS, Redalyc y ScienceDirect. Se utilizaron 32 artículos que cumplieron con los criterios predeterminados y la especificidad requerida para la pregunta de investigación. **Conclusiones:** se demostró que la tecnología cada día avanza, sobre todo en el área de los adhesivos, ya que éstos son de mucha utilidad en el día a día del odontólogo; es importante conocer cada uno de éstos, puesto que es un poco complejo seleccionar el correcto, mas no el uso. En la actualidad, existen diversas opciones por las que el odontólogo puede optar, es por ello que el profesional debe estar capacitado sobre cada una de las diferentes marcas existentes y, de acuerdo al tratamiento, debe elegir cuál es mejor utilizar en una rehabilitación. Es importante para el odontólogo conocer estos materiales, ya que esto lo beneficiará al momento de llevar un plan de tratamiento restaurador.

Palabras clave: adhesivos dentales, adhesión dental, fuerza adhesiva dental.

ABSTRACT

Introduction: a bibliographic review was carried out to learn about, analyze, and compare the different types of eighth-generation adhesives on the market and the difference between each one. Universal adhesives have demonstrated improvements in their resistance, especially in the application techniques and properties of these materials, improving the adhesive strength so that the dentist can provide successful restorative treatments. **Objective:** to know, analyze and compare the different types of eighth-generation adhesives used in dentistry. **Material and methods:** a search was made of the following electronic databases: PubMed, BVS, Redalyc, ScienceDirect. Finally, 32 articles that met the predetermined criteria and the specificity required for the research question were used. **Conclusions:** it was demonstrated that technology is advancing every day, especially in the area of adhesives since these are very useful in the daily life of the dentist. It is important to know each one of these since it is a little complex at the moment of selecting the correct one, but not the use. Currently, there are several options that the dentist can choose, which is why the professional must be trained on each of the various existing brands and according to the treatment which is the best to use at the time of rehabilitation. The dentist needs to know these materials since they will benefit him/her when carrying out a restorative treatment plan.

Keywords: dental adhesives, dental adhesion, dental adhesive strength.

* Estudiante egresado.

‡ Magister en Odontología Estética y Restauradora.

§ ORCID: 0000-0003-1450-6128.

¶ ORCID: 0000-0002-2807-5800.

|| ORCID: 0000-0003-2735-6018.

Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. Ecuador.

Recibido: 12 de noviembre de 2021. Aceptado: 20 de septiembre de 2022.

Citar como: Banegas F, Vintimilla S, Morales B, Pinos P. Uso efectivo de los adhesivos de octava generación. Rev ADM. 2022; 79 (5): 284-291. <https://dx.doi.org/10.35366/107965>



INTRODUCCIÓN

Los avances en los adhesivos odontológicos actualmente se enfocan en la reducción de los pasos clínicos y en mejorar la fuerza adhesiva para su aplicación, ya que la demanda de pacientes por estética dentro de la odontología ha aumentado con el paso del tiempo.¹ En la actualidad, existe una gran variedad de materiales en el área restaurativa con el propósito de facilitar el trabajo al odontólogo y, al mismo tiempo, cumplir con las expectativas del paciente para lograr con éxito una adhesión adecuada al momento de realizar restauraciones directas e indirectas, mediante el uso de los adhesivos dentales que ayudan en la unión entre el material restaurador y el área remanente dentaria, devolviendo así una restauración más natural.² Así que los avances en la adhesividad odontológica se han enfocado en mejorar su funcionamiento y facilitar su manipulación para el odontólogo.³

Para el éxito de un tratamiento restaurativo, la adhesión debe ser ideal mediante el contacto del material restaurador con la dentina y el esmalte del diente.⁴ Si no existe una buena adhesión, al momento de masticar, el paciente se puede producir daños a nivel pulpar en el transcurso del tiempo.⁴

Hoy en día, no existen estudios que validen que los odontólogos, en su totalidad, utilicen adhesivos de octava generación dentro del área restaurativa.^{4,5} Por tal motivo, en este trabajo nos enfocaremos en dar a conocer información sobre la nueva generación de adhesivos: cómo éstos se deben manipular, los componentes con los que cuentan, así como las ventajas y desventajas que tienen, con la finalidad de instruir y enseñar a los profesionales para que esta información se aplique en la consulta diaria al momento de realizar tratamientos restaurativos de las estructuras dentinarias.⁶

Esta revisión es de gran importancia dentro de este campo, ya que daremos a conocer los tipos de adhesivos, además de explicar cada uno de ellos, su procedimiento aplicativo y los materiales de los que están compuestos; de esta manera se ayudará al odontólogo a tener conocimiento sobre las marcas de adhesivos universales existentes en el mercado, junto con sus principales características, para de esta manera proporcionar tratamientos eficaces y duraderos.⁷

Se debe tener en cuenta que la fuerza de adhesión varía según la estructura dentaria, ya sea a nivel del esmalte o a nivel de la dentina. En el esmalte es mucho más fácil lograr una mejor fuerza de adhesión mediante grabado ácido, el cual provoca diferentes grados de disolución en la zona de los prismas del esmalte y el esmalte

aprisimático; se forman así pequeñas microporosidades e innumerables zonas retentivas para posteriormente adherirse con los materiales restaurativos.^{8,9}

Mucho más complejo es lograr una adhesión a nivel de la dentina, ya que ésta es una estructura más compleja en comparación con el esmalte; la dentina está compuesta principalmente por odontoblastos, ésta no es una estructura cristalina, sino un tejido vivo. La dentina está mucho menos mineralizada que el esmalte dental y a su vez tiene una mayor proporción de agua y matriz orgánica.^{7,10}

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Antecedentes

El uso de adhesivos dentales comenzó a mediados de los años 50 y ahora son muy importantes en el campo de la odontología preventiva y restauradora.¹¹ En este periodo los adhesivos presentan una gran eficacia en la adhesividad.¹¹

El autor Bounocore en los 50 empleó una técnica de adhesión industrial y propuso usar este tipo de tratamiento en la superficie dentinaria con grabado ácido para optimizar la adhesión.¹²

Aunque Bis-GMA continúa siendo el monómero más utilizado en la fabricación de las resinas compuestas, esta resina es muy viscosa, por lo que para su elaboración y administración clínica se disuelve con monómeros de baja viscosidad; es así que para evitar esto, uno de los principales mecanismos empleados dentro de los sistemas de adhesión es el uso de infiltración de monómero de resina.¹³

Generaciones de los adhesivos dentales

Durante las primeras generaciones se trató de conseguir una buena compatibilidad entre el adhesivo y la cavidad oral, éstos presentaban una baja adhesión, por lo tanto, causaba filtraciones dentro de la cavidad, esto se produce por la hidrólisis que se da debido a la exposición de la saliva y el adhesivo.^{6,14}

La segunda generación demostró un incremento en la resistencia a la unión, tanto en el esmalte como en la dentina. En su gran totalidad los adhesivos de esta generación se basan en la reacción fosfato-calcio; sin embargo, se debía usar una resina dimetacrilato, ya que con este tipo de adhesivos no se podría usar resinas Bis-GMA.¹¹

En la tercera generación, al colocar el agente (ácido), se incrementa la permeabilidad dentinaria; aún se usan los dos componentes: el adhesivo y el imprimador.¹¹

La cuarta generación ya cuenta con una técnica total de grabado y elimina por completo al *smear layer*, se graba el esmalte y la dentina al mismo tiempo con la utilización de ácido ortofosfórico con pH ácido bajo.^{11,15}

La quinta generación busca consolidar la formación de la capa híbrida y una adhesión química, pero desde aquí ya intentan simplificar los pasos, esta generación se basa en encontrar una técnica lo menos sensible y con más rápida adhesión. La mayor parte de los adhesivos de quinta generación utilizaban la técnica de grabado o acondicionamiento de dentina y esmalte.¹¹

Los adhesivos de sexta generación eliminan el grabado con ácido y utilizan imprimadores autograbables mezclados con adhesivos e imprimadores.^{11,16,17}

En cuanto a los adhesivos de séptima generación, también conocidos como *All in one*, estos se identifican por ser autograbantes, en su forma comercial se exhiben solamente en frasco.^{16,18}

Los adhesivos de octava generación contienen rellenos de tamaño nanométrico con monómero hidrófilo ácido, al ser autograbables pueden usarse en el esmalte y la dentina, para restauraciones directas e indirectas (*Tabla 1*).¹⁹

ADHESIÓN DENTAL

Dentro del campo de la operatoria dental, la adhesión presenta diversos factores en cuanto a su potencia de retención química y micromecánica.^{3,20}

Adhesión de tres pasos clínicos: este método requiere de acondicionamiento en esmalte y/o dentina, lavado y secado; esta técnica se puede utilizar junto con el imprimador y un adhesivo antes de la colocación de la resina; posterior a esto, una vez que se encuentren los tejidos desmineralizados, la función del *primer* es preparar la superficie hidrofílica en hidrofóbica para lograr la unión del adhesivo y la resina dentro de la cavidad dentaria.^{4,21}

Los adhesivos están compuestos de solventes orgánicos, al ser estos volátiles son capaces de desplazar el agua, lo que facilita al monómero para que éste polimerice a través de las microporosidades generadas por el ácido en el esmalte.^{6,22}

Si hablamos de los imprimadores solubles en agua, éstos cuentan con HEMA (metacrilato de 2-hidroxietilo) y ácido polialquenónico, por lo que posteriormente a su aplicación y secado el agua se evapora produciendo un incremento en su retención.^{3,5}

Por último, este proceso se finaliza con el secado mediante aire y la colocación del agente hidrofóbico que tiene como objetivo unir químicamente a la resina, al incrementar la resistencia para la dentina y el esmalte.

Tabla 1: Fuerza en MPa de las diferentes generaciones.¹⁶

Generación	Fuerza (MPa)
Primera	1-2
Segunda	2-8
Tercera	8-15
Cuarta	17-25
Quinta	20-25
Sexta	18-23
Séptima	18-35

Estos adhesivos han logrado una fuerza de unión aproximadamente de 31 MPa.^{23,24}

Adhesión a dos pasos: es una técnica adhesiva muy similar a la de tres pasos, esta adhesión necesita que el tejido se encuentre húmedo porque no se realiza la imprimación de manera independiente, lo que previene que la dentina colapse y altere la adhesión, e impide la infiltración completa del adhesivo. Sin embargo, esta técnica resulta un poco compleja para el operador, ya que conseguir el grado de humedad óptima es complicado; el imprimador con el adhesivo se encuentra en un solo frasco y por separado se realiza el grabado ácido, el ácido debe ser lavado con agua y luego se debe secar; no obstante, la dentina debe permanecer humedecida a fin de colocar y acondicionar la superficie para la adhesión.²³

Adhesión a un solo paso: conocida también como *All-in-one*, se trata de adhesivos que reducen todos los procedimientos en una sola colocación: grabado ácido, imprimación y adhesión; tienen la gran ventaja de su facilidad en la aplicación, además de eliminar el lavado, sólo requiere de un secado para esparcir el producto de manera uniforme antes de ser fotopolimerizado.^{25,26}

Adhesión a nivel del esmalte: el esmalte se encuentra formado por 3% de agua, 1% de matriz orgánica y 96% de matriz inorgánica. Histológicamente está compuesto por prismas del esmalte, así la forma de la matriz extracelular es mineralizada. En comparación con la corona y el área de unión esmalte-dentina, éstas están compuestas por un esmalte aprismático.^{6,7}

La energía que posee el esmalte es muy elevada, por lo que tiende a contaminarse con estructuras de energía baja, por consiguiente, se debe eliminar toda sustancia dentro de la superficie adamantina del diente previo a realizar la restauración.^{7,8}

El esmalte es duro y avascular de manera que no debe ser considerado como un tejido, existe en una etapa de desarrollo que cuenta con células ameloblásticas; sin embargo, cuando el diente madura éstas desaparecen y el esmalte pasa a ser materia extracelular sin regeneración, lo que lo vuelve vulnerable a la desmineralización por ácidos, ya sea por causa del estrés o por sustancias abrasivas.⁹

El tiempo de lavado adamantino es sumamente importante, su objetivo es eliminar las sales de fosfato para alcanzar un buen acondicionamiento y energía en la superficie, el lavado debe realizarse por el doble de tiempo de grabado ácido sólo con el uso de agua, si no se realiza correctamente la eliminación del ácido ortofosfórico disminuye la probabilidad de tener una correcta adhesión.⁹

ÁCIDO EN EL ESMALTE

Desempeña las siguientes funciones:

1. Altera el entorno de la superficie, al remover una capa, donde se va a encontrar el *biofilm* orgánico de origen salivar y los cristales químicamente no reactivos, lo que eleva la energía de la superficie.²⁷
2. Se encarga de convertir el esmalte en un tejido sumamente poroso, con una pérdida de mineral cualitativa en lugares determinados de los prismas, al forjar un aumento del área superficial, lo que da como resultado la ampliación de los túbulos dentinarios, todas estas modificaciones resultan en una estructura menos mineralizada, más porosa, más húmeda y más rugosa que favorece la adhesión.²⁷

ADHESIÓN A NIVEL DE LA DENTINA

La dentina es una estructura un poco más compleja comparada con el esmalte, se encuentra compuesta por 50% de hidroxiapatita, que se organiza con cristales más pequeños en comparación con el esmalte, también cuenta con 30% de materia orgánica, principalmente de colágeno tipo 1, y 20% restantes son fluidos u otros componentes.^{7,10}

Desde que se emplearon los adhesivos por primera vez hasta la actualidad, algunos autores mencionan que la aplicación del adhesivo dentro de la dentina es compleja, ya que ésta sufre contracción al momento de polimerizar, este tipo de reducciones hace que la permeabilidad pueda quedar expuesta.¹⁰

La secuencia simplificada empleada para generar adhesión consiste en la eliminación parcial o total del

mineral superficial, tratamiento del sustrato con *primer* y mezcla del monómero de baja viscosidad para generar un área de unión con el composit.^{7,20}

En la actualidad existen dos tipos de unión entre la dentina y el adhesivo, tenemos la unión química y la unión física, esta última es de suma importancia al momento de realizar la adhesión debido a la unión micromecánica compuesta, la capa híbrida y los *tags* intertubulares para mejorar la técnica.⁶ La acción del ácido es importante, ya que las fibras de colágeno se desnaturalizan y quedan expuestas, con la finalidad de que la resina se adhiera a través de los nanoespacios que son producidos por el ácido. Si hablamos de la capa híbrida, ésta va a funcionar correctamente, pero depende de dos factores: el primero es la impregnación correcta de las fibras de colágeno y el segundo es el adecuado grosor del adhesivo que permite amortiguar las fuerzas de la masticación.¹⁹

Por este motivo es importante el colágeno para la resina, ya que presenta diferentes propiedades tales como: grosor de la capa de desmineralización, capacidad de disfunción intrínseca de los adhesivos, grosor de la capa desmineralizada, tiempo y humedad.¹⁹

¿DENTINA SECA O HÚMEDA?

Es importante hacer hincapié entre la diferencia de la dentina húmeda y la seca. Decimos que los diferentes adhesivos de las distintas generaciones se presentan actualmente como un sistema muy pobre en sus agentes adhesivos, también que era un poco más compleja la obtención de la dentina totalmente seca, a diferencia de como sí se puede obtener en el esmalte.⁴

El ácido en una concentración entre 32 y 40% (pH = 6) logra remover el detritus⁷ a nivel de la dentina y también ayuda a incrementar la apertura de los túbulos dentinarios, esto favorece la infiltración de monómeros entre las fibras colágenas.⁷

Cuando secamos la cavidad excesivamente, la dentina puede colapsar las fibras de colágeno y producir que se sellen, también pueden colapsar los conductos dentinarios abiertos por el grabado ácido y convertirse en un acceso difícil de penetrar y de humectar, lo que complica la función que cumple el adhesivo.⁷

ADHESIVOS DE OCTAVA GENERACIÓN O UNIVERSALES

La gran necesidad de perfeccionar los sistemas adhesivos para que disminuya la sensibilidad postoperatoria

y, a su vez, mejorar la fuerza adhesiva, ha llevado al desarrollo de nuevos sistemas adhesivos denominados como universales; éstos adhesivos desarrollados a partir de la integración y el mejoramiento de las generaciones adhesivas anteriores, se diferencian principalmente por la incorporación del monómero MDP y de silano.¹⁰ Los adhesivos de octava generación o universales son característicos por su larga vida útil y su composición de relleno nanométrico como el polvo de aluminio, esferas de cristal, cobre, talco, óxido de aluminio, óxido de titanio, fibras de carbono, etcétera; que brinda una mayor resistencia al momento de adherirse a la dentina o al esmalte con una menor contracción de polimerización.²

VOCO® lanza al mercado un adhesivo de octava generación que contiene rellenos de tamaño nanométrico.^{10,28} Estos adhesivos producen una mayor fuerza al adherirse y cuentan con un monómero hidrófilo ácido, esto significa que al ser manipulados en el esmalte no sucedería nada si se encuentra contaminada la cavidad con saliva o humedad.^{25,29} Se emplean en restauraciones directas e indirectas (por estar compuestos de silano), por ello los adhesivos de última generación, exhibidos en la actualidad en el campo odontológico, son mejores, ya que facilitan la manipulación por parte del odontólogo al momento de realizar tratamientos restaurativos y de manera directa.³⁰

Algunas casas comerciales han creado este tipo de adhesivos de octava generación, entre ellos tenemos los mencionados en las *Tablas 2 a 4*.

ADICIÓN DE CARGA A LOS SISTEMAS ADHESIVOS

Entre los diversos adhesivos algunos de ellos integran partículas de carga, al presentar un tamaño nanométrico en su estructura y ciertas ventajas tales como:²⁷

1. Las partículas de carga debido a su tamaño nanométrico pueden introducirse por los espacios interfibrilares y añadir propiedades mecánicas a la capa híbrida, al generar una aglomeración que forma partículas de tamaño superior al necesario.²⁷
2. Tanto la penetración de partículas de carga como la viscosidad del material puede formar capas de adhesivo más solidificadas, éstas, al tener un patrón de elasticidad terciario entre la resina compuesta y desmineralizada, actúan como una capa elástica que absorbe parte de las tensiones masticatorias y evita cierta tensión en la interfase adhesiva.²⁷

Tabla 2: Fuerza adhesiva de diferentes marcas comerciales de los adhesivos de octava generación.

	Fuerza de adhesión (MPa)	
	En esmalte	En dentina
<i>Futurabond DC, VOCO</i>	29	15
<i>Scotchbond Universal, 3M</i>	25	30
<i>Adhese Universal, Ivoclar</i>		
<i>Vivadent</i>		
Grabado total	33	38
Autograbado	25	37
<i>All-Bond Universal, BISCO</i>		
Grabado total	36	33
Autograbado	29	31
<i>CLEARFIL Universal Bond, Kuraray</i>	20	29

DISCUSIÓN

Autores como Mandri y colaboradores, en el año 2015, recomendaron el uso de imprimadores autograbantes para sustituir a las técnicas de grabado total, esto con la finalidad de generar mayor fuerza de adhesión en la superficie de la dentina que se encuentra erosionada por el aire.⁶ Por el contrario, Freitas y colaboradores, en el año 2010, dijeron que los adhesivos autograbables no se ven afectados por los diversos sustratos en la dentina, ya sea que ésta se encuentre seca o húmeda, ambas tienen resultados similares al momento de resistir la tensión.³¹

Autores como Garrofé A y colaboradores, en el año 2014, mencionaron que se deben considerar, leer y respetar las recomendaciones de uso de cada casa comercial, de esta manera el adhesivo cumplirá con su determinada función; por otra parte, explicaron que el secado en exceso provocaría un colapso de las fibras colágenas, lo que generaría dificultad de impregnación de las mismas.⁷

CONCLUSIONES

Mediante la información extraída en la revisión bibliográfica se logró conocer los diferentes tipos de adhesivos dentales disponibles en el mercado para el área restaurativa de la odontología, se constató que la fuerza adhesiva en MPa que presentan los adhesivos de generaciones

anteriores, en comparación con los de octava generación, no sólo brindan una mejor adhesividad, sino también una gran disminución en los pasos de aplicación, al conseguirse en un solo paso clínico, lo que disminuye el tiempo de tratamiento en consulta. Es por esto que se detallaron algunas de las marcas comerciales disponibles

en el mercado para ampliar los conocimientos de los profesionales en cuanto a este tipo de materiales y así poder aplicar el adhesivo adecuado según el tratamiento a realizar. También se describen las ventajas y desventajas de los sistemas adhesivos de octava generación, ya que nos basamos en algunas de las marcas disponibles junto

Tabla 3: Adhesivos de octava generación.

	Características	Indicaciones
Futurabond DC (VOCO)	Es un adhesivo monodosis tolerante a la humedad que presenta las mismas propiedades de adhesión que al realizarlo con grabado ácido, contiene fluoruros y brinda permeabilidad duradera ²⁸ Este adhesivo no requiere de refrigeración y es recomendable en odontopediatría ²⁸	Restauraciones directas de composite y reconstrucción de muñones ²⁸ Fijación de pernos radiculares con cementos de composite ²⁸ Fijar <i>inlays</i> , <i>onlays</i> coronas y puentes ²⁸ Grabado selectivo o total ²⁸
Scotchbond Universal (3M)	Elimina la sensibilidad postoperatoria y es un producto versátil que se adapta a la forma de trabajar del profesional, para ofrecer una adhesión rápida y fiable con una sola capa de adhesivo mediante un grabado total o selectivo. Se puede usar con una sola mano, gracias al tapón integrado a su envase ²⁹	Está indicado en restauraciones directas e indirectas de cualquier tipo de material ²⁹ En combinación con el polimerizador dual 3M este adhesivo es compatible con todos los cementos de resina, materiales de reconstrucción de muñones e incluso composites autopolimerizables ²⁹
Adhese Universal (Ivoclar Vivadent)	Sirve para usarse con todas las técnicas de grabado con una alta resistencia de adhesión sobre dentina húmeda o seca. Contiene un efecto desensibilizante con protección integrada contra la hipersensibilidad ²⁰ Adhesivo monodosis y fotopolimerizable ²⁰	Restauraciones directas de composite y compómeros fotopolimerizables ²⁰ Muñones confeccionados con composites fotopolimerizables, autopolimerizables y duales Restauraciones intraorales fracturadas de composite y compómero ²⁰ Desensibilización de zonas cervicales hipersensibles ²⁰ Sellado de superficies dentales preparadas antes de la cementación provisional o definitiva de restauraciones indirectas ²⁰
All-Bond Universal (BISCO)	Es un adhesivo dental con base de agua y etanol que se adhiere al esmalte y dentina cortada y sin cortar, este adhesivo ha sido diseñado para ser totalmente compatible con materiales de composite de fotocurado, autocurado y doble curado. Se puede usar en restauraciones directas e indirectas con cualquier técnica de grabado ³²	Para todo tipo de restauración directa e indirecta, desensibiliza y sella la superficie dentaria ³² Restauraciones intraorales fracturadas ³² Adhesivo para ortodoncia y postendodóntico ³²
CLEARFIL Universal Bond (Kuraray)	Es un adhesivo universal de aplicación, secado y fotocurado que no requiere de mucho tiempo de trabajo (25 s), compatible con cualquier tipo de material restaurativo directo e indirecto, disminuye la sensibilidad postoperatoria ²⁵	Se usa con cualquier tipo de grabado, en grabado total o selectivo se debe realizar por 10 s, airear durante 5 s y fotopolimerizar durante 10 s ²⁵ Para todo tipo de restauración directa e indirecta ²⁵ Sellado de la cavidad como tratamiento previo a las restauraciones directas ²⁵ Tratamiento de superficies radiculares expuestas Tratamiento de dientes hipersensibles ²⁵ Reparaciones intraorales de restauraciones fracturadas ²⁵ Cementación posterior y reconstrucción de muñones ²⁵

Tabla 4: Adhesivos de octava generación.

	Ventajas	Desventajas
Futurabond DC (VOCO)	Garantiza que en este adhesivo no se da la evaporación del solvente, esto garantiza la fuerza de adherencia en cada uso Es uno de los adhesivos que mayor fuerza en dentina presenta 30 MPa ²⁸ Aplicación rápida en una sola capa	Tiene un costo elevado ²⁸ No se puede usar en pacientes que sean alérgicos a HEMA, Bis-GMA, TMPTMA, fluoruros, etanol y aminos ²⁸
Scotchbond Universal (3M)	Brinda un excelente sellado e integridad marginal y se puede reforzar el sellado mediante un grabado selectivo a nivel del esmalte, para así evitar las microfiltraciones a futuro ²⁹	Si este material entra en contacto con el lóbulo ocular puede generar daños graves, de igual manera al entrar en contacto con la mucosa bucal ²⁹
Adhese Universal (Ivoclar Vivadent)	Posee un sistema desensibilizador postoperatorio ²⁰ Presenta alta resistencia al aplicarlo en dentina húmeda o seca sin alterar la adhesividad ²⁰	Tienen un costo elevado ²⁰ Contraindicado en los espacios que no ingrese mucha luz y en la colocación de pernos colados dentro del conducto ²⁰
All-Bond Universal (BISCO)	Presentación de un solo frasco, su manipulación es sencilla para el operador, muestra ventajas muy similares a las de otros adhesivos de octava generación Sirve para restauraciones directas e indirectas, usado también para desensibilizar piezas dentarias ³²	Si la preparación dentaria entra en contacto con los fluidos orales este adhesivo se verá afectado con lo que disminuye la longevidad de la restauración, es por ello que se debe aplicar en superficies con aislamiento absoluto Puede ocasionar reacciones cutáneas al entrar en contacto con la piel ³²
CLEARFIL Universal Bond (Kuraray)	Mejor resistencia de adhesión en comparación con otros adhesivos monocomponentes Puede ser usado sobre dentina húmeda o seca con la técnica de grabado total o autograbado	Contraindicado para pacientes que presentan hipersensibilidad Este producto trae consigo la gran desventaja de ser de rápida polimerización, por ello el odontólogo deberá trabajar lo más rápido posible ²⁵

con las características principales e indicaciones que presenta esta octava generación.

Ante todas las generaciones anteriores, estos adhesivos de octava generación presentan grandes ventajas al momento de su aplicación, así como beneficios químicos y físicos en los tratamientos odontológicos, como la fuerza de adhesión elevada tanto a nivel del esmalte y dentina, que a su vez presentan la propiedad de disminuir considerablemente la sensibilidad postoperatoria, lo cual puede ser aplicado en restauraciones directas e indirectas, ya sea con un grabado ácido o no, según lo requiera el caso. Es por ello que en la actualidad se considera que los adhesivos universales son la mejor opción para realizar tratamientos restaurativos dentro de la consulta odontológica, debido a sus grandes ventajas.

REFERENCIAS

1. Parkin H. A new category of hygienist. *Vital*. 2012; 9: 4.
2. Freedman G, Kaver A, Leinfelder K, Afrashtehfar KI. Dental adhesive systems: Seven generations of evolution. *Dentista y Paciente*. 2017; 110: 10-21.
3. Baratieri LN. *Odontología restauradora – fundamentos y técnicas*. Sao Paulo, Brasil: Librería Santos Editora; 2011. 1-349 p.
4. Calatrava OLA. Actualización en odontología adhesiva y sellado inmediato dentinario (SID). Revisión de la literatura. *Acta Odontológica Venezolana*. 2018; 56 (2). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2018/2/art-10/#>
5. Edelberg MH. Ionómeros vítreos y compómeros. En: Barrancos Mooney J, Barrancos PJ. *Operatoria dental*. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana; 2008. pp. 755-769.
6. Mandri MN, Aguirre Grabre de Prieto A, Zamudio MA. Adhesive systems in restorative dentistry. *Odontostomatología*. 2015; 17 (26): 50-56.
7. Garrofé A, Martucci DG, Picca M. Adhesión a tejidos dentarios. *Rev Fac Odontol (Univ Buenos Aires)*. 2014; 29 (67): 5-13.
8. Matos TP, Gutiérrez MF, Hanzen TA, Malaquias P, de Paula AM, de Souza JJ et al. 18-month clinical evaluation of a copper-containing universal adhesive in non-cariious cervical lesions: A double-blind, randomized controlled trial. *J Dent*. 2019; 90: 103219.
9. Flury S. Higienistas auxiliares. *Quintessenz Team-Journal*. 2012; 41: 595-600.
10. Loguercio A, Reis A. Sistemas adhesivos. *RODYB - Rev Oper Dent Biomater*. 2006; 1 (2): 13-28.
11. Silva J, Hoffmann O, Rossell R, Rodríguez D. Principios de adhesión dentinaria. *ODOUS científica*. 2015; 1-12.
12. Te-Econom Plus. Ivoclar Vivadent. 2015. p. 1-6.

13. Hervás García A, Martínez Lozano MA, Cabanes Vila J, Barjau Escribano A, Fos Galve P. Resinas compuestas: Revisión de los materiales e indicaciones clínicas. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2006; 11 (2): 215-220.
14. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma)*. 2017; 8 (1): 1-17.
15. Savira F, Suharsono Y, Tamrat W, Pasimeni F, Pasimeni P, Kecerdasan I et al. Fortalecimiento de los servicios del laboratorio clínico. *J Chem Inf Model*. 2017; 21 (2): 1689-1699.
16. Joseph P, Yadav C, Sathesh K, Rahna R. Comparative evaluation of the bonding efficacy of sixth, seventh and eight generation bonding agents: an *in vitro* study. *Int Res J Pharm*. 2013; 4 (9): 143-147.
17. Kakar S, Goswami M, Kanase A: Dentin bonding agents, I: complete classification-a review, *World J Dent*. 2011; 2 (4): 367-370.
18. Vococid etching gel & etching liquid, Instructions for use. Voco. 2015; 1-8.
19. Parra Lozada M, Garzón H. Self-etching adhesive systems, bond strength and nanofiltration: a review. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2012; 24 (1): 133-150.
20. Thomas H. El adhesivo universal. Ivoclar Vivadent. 2016; 1: 1-40.
21. Cabello TA. Efecto del pH de los sistemas adhesivos autocondicionantes sobre las características adhesivas de resinas compuestas [Tesis]. Córdoba, Argentina: Universidad Nacional de Córdoba; 2015. 1-119 p.
22. Bader Mattar M, Ibáñez Musalem M. Evaluación de la interfase adhesiva obtenida en restauraciones de resina compuesta realizadas con un sistema adhesivo universal utilizado con y sin grabado ácido previo. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2014; 7 (3): 115-122.
23. Camelo Solano DM, Díaz Arroyo E. Resistencia a las fuerzas de tracción del sistema de adhesión tradicional versus sistema de adhesión autograble en la unión diente-bracket. Estudio *in vitro* [Tesis]. Cartagena, Colombia: Universidad de Cartagena; 2017. pp. 1-66.
24. Lenchner NH. One coat bond. Forest Hills, Nueva York: Coltène; 2017. pp. 3-6.
25. Kuraray N. CLEARFIL Universal Bond Quick. *Dent Advis*. 2017; 1-28.
26. Del Rosario Alvarez NM, Christiani JJ, Mandri MN. Efecto del blanqueamiento dentario sobre la adhesión a esmalte. *Odontol Sanmarquina*. 2021; 24 (1): 69-74.
27. Stanpac. Catálogo de productos. MDC Dent. 2017; 1-52.
28. VOCO. Futurabond DC 0482. Vol. 49. 2015. p. 1-2.
29. Single Bond Universal. 3M ESPE. 2011. pp. 1-40.
30. Ghaleb M, Orsini G, Putignano A, Dabbagh S, Haber G, Hardan L. The effect of different bleaching protocols, used with and without sodium ascorbate, on bond strength between composite and enamel. *Materials (Basel)*. 2020; 13 (12): 2710.
31. Freitas M, Diesel PG, Correa FG, Bernardi E, Fernandes Montagner A, Skupien JA et al. Reflections about adhesive systems. *Int J Odontostomatol*. 2010; 4 (1): 47-52.
32. BISCO. Light-cured dental adhesive: instructions for use instructions for use. USA: 2018. pp. 1-4.

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

Aspectos éticos: este artículo no presentó ningún aspecto bioético debido a que es una revisión bibliográfica.

Financiamiento: este artículo no presenta financiamiento debido a que es una revisión bibliográfica.

Correspondencia:

Fabrizio Banegas

E-mail: fabito1@hotmail.com.ar



Instrucciones de publicación para los autores

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

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

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

www.medigraphic.com/requisitos

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

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

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

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

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

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

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

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 *key words*.
 - 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 *key words*.
 - c) **Introducción** y, si se consideran necesarios, subtítulos. Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
 - d) **Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
 - e) **Número de cuartillas:** 12 máximo. No debe incluir más de cuatro figuras y cinco tablas.
- III. **Casos clínicos.** Se presentarán uno o varios casos clínicos que sean de especial interés para el odontólogo de práctica general:
- a) **Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
 - b) **Resumen:** Con palabras clave y *abstract* con *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, teléfonos, fax y direcciones electrónicas de los autores responsables.

Resumen

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

Texto

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

Reconocimientos

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

Referencias

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

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

Manosudprasit A1, Haghi A2, Allareddy V3, Masoud MI4. Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2017; 151 (6): 1083-1091.

Siete o más autores:

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

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

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

Capítulos de libros:

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

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

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

Tablas

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

Figuras

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

Fotografías

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

Pies de figura

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

Aspectos éticos

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

Autor (es):

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

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:



Aviso COFEPRIS no. 193300202C5636



DDVC

Depósito Dental Villa de Cortés

Soluciones en tu Clínica

**VIVE LA EXPERIENCIA
DE NUESTRA**

Tienda en línea

www.tiendaddvc.mx

CALZ. DE TLALPAN 836 Y 818, VILLA DE CORTÉS 03530 BÉNITO JUÁREZ CDMX TEL. 55 5698 0060

En equipos de Rayos-X INTRA-ORALES y SENSORES DIGITALES

Hemos contado 18 marcas que aparecieron para luego desaparecer y otras que no pueden vender sus productos a Estados Unidos...

¿SERÁ POR ALGO? Corix ha estado presente en el mercado DESDE HACE 46 AÑOS... ¿SERÁ POR ALGO?

Corix Medical Systems®, #1 en Radiología Dental y Veterinaria.



A Division of CORIX MEDICAL SYSTEMS®

Lauro Villar No. 94-B, 02440 México, CDMX
Tel. +52-55-5394-1199 • Fax: +52-55-5394-8120
www.corix.us



Dedicados al bienestar, inspirados por tu salud

ketorolaco, tramadol

Solución inyectable
10mg - 25mg / 1 mL
con 3 ampolletas de 1 mL
Reg. No. 230M2018 SSA IV

• Al usar **2 analgésicos** se consigue una **analgesia mejorada** y más extensa que cualquiera de los agentes usados de manera individual.

Fuente: Khawaja, S. N. & Scivani, S. J. (2020, Julio). Managing Acute Dental Pain. Dental Clinics of North America, 64(3), 525-534.



amoxicilina, ácido clavulánico

Suspensión 250 mg / 62.5 mg / 5 mL
frasco con polvo para 60 mL
y cucharita dosificadora
Reg. No. 560M2005 SSA IV

• De acuerdo a la **Asociación Dental Americana (ADA)**, el fármaco con mayor espectro de actividad para la atención primaria de infecciones dentales.

Fuente: Idrovo, E. P. (2019, 17 diciembre). ANTIBIÓTICOS INDICADOS EN ODONTOLOGÍA. Odontología Activa Revista Científica

Ampliron®

Amoxicilina

Primera línea de tratamiento
en infecciones odontogénicas,
por su amplio espectro^{2,3}

La única

Amoxicilina de 750 mg¹

✓ Cómoda posología
de 2 tomas al día³

✓ Apego al tratamiento⁴

✓ Adecuado perfil de seguridad⁵



Menos
Dosis



Mayor
apego



Costo efectividad⁴

Dosis adultos³:

**1 comprimido
de 750 mg c/ 12 h**



Reg.No.246M97 SSA IV

1. IMS (2019) PMM. MAT Ene 2019:745. 2. Moreno Villagrana, A. P., & Gómez Clavel, J. F. (2012). *Terapia antibiótica en odontología de práctica general*. Revista Adm, 69(4). 3. Información para prescribir. Ampliron®. Reg. Núm. 246M97, SSA IV. 4. Pérez-González, M., Lamanna, V., Villalobos, J., Bider, A., Sáenz, H., & De Nucci, G. (2001). *Estudio Farmacocinético de dos formulaciones de Amoxicilina (500 mg TID en Cápsulas vs. 750 mg BID en tabletas dispersibles) en voluntarios humanos sanos*. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica, 20(1), 52-62. 5. Plascencia Núñez, M., Castellano Cabrera, J. L., Gayá, B.M., García Méndez, J. L. & Montes Gómez, E. (2016). *Tratamiento antibiótico de las infecciones odontogénicas*. INFARMA, 8(3), 1-2.

