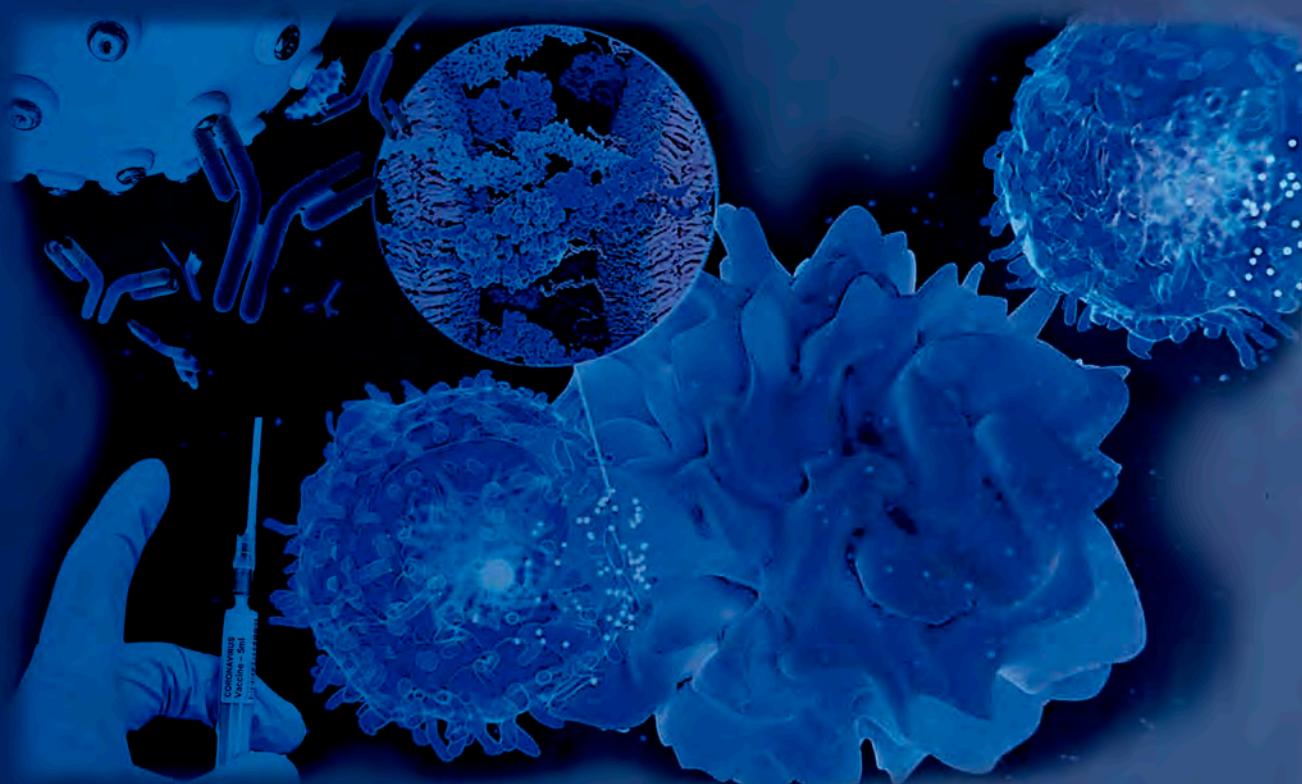


ISSN 0001-0944

REVISTA ADM ÓRGANO OFICIAL DE LA ASOCIACIÓN DENTAL MEXICANA

Revista | ADM



01 Mayo - 30 Junio 2021 | Vol. LXXVIII Núm. 3

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®, #1en Radiología Dental y Veterinaria.



coramex s.a.

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



Línea
Fiebre, dolor e
Inflamación

AMSA
LABORATORIOS
La Empresa de los Genéricos

Precios accesibles permiten adquirir
tratamientos **completos**

"Publicidad dirigida a profesionales de la salud"



Ketorolaco

6 tabletas sublinguales
de 30 mg

Reg. No. 299M2005 SSA IV



Ketoprofeno

15 cápsulas de 100 mg

Reg. No. 008M2005 SSA IV



Naproxeno

45 tabletas de 500 mg

Reg. No. 111M97 SSA IV



[@amsa.laboratorios](http://amsa.laboratorios) [@amsa_lab](http://amsa_lab) [@amsa.laboratorios](http://amsa.laboratorios)

Lo mejor es ahora Excelente !!!



**¿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!!!

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

45 YEARS*



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





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

Medigraphic, literatura biomédica

<http://www.medigraphic.org.mx>

Biblioteca de la Universidad de Regensburg, Alemania

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

Biblioteca de la Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil

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

Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM

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

Universidad de Laussane, Suiza

<http://www2.unil.ch/perunil/pu2/>

LATINDEX. Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

<http://www.latindex.org/>

Biblioteca Virtual en Salud (BVS, Brasil)

<http://portal.revistas.bvs.br>

Biblioteca del Instituto de Biotecnología UNAM

<http://www.biblioteca.ibt.unam.mx/revistas.php>

Asociación Italiana de Bibliotecas (AIB)

<http://www.aib.it/aib/commiss/cnur/peb/peba.htm3>

Biblioteca Médica Estatal del Ministerio de Patrimonio y Cultura, Italia

<http://bms.beniculturali.it/ejnlis/index.php>

PERIODICA (Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias) UNAM

<http://periodica.unam.mx>

Google Académico

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

Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, Berlin WZB

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

Virtuelle Bibliothek Universität des Saarlandes, German

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

University of South Australia. Library Catalogue

<http://search.library.unisa.edu.au/az/a>

Biblioteca electrónica de la Universidad de Heidelberg, Alemania

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

Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania

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

Department of Library Services, Christian Medical College - Vellore

<http://dodd.cmcvellore.ac.in/ftext.htm>

Mercyhurst University. Hammermill Library.

Erie, Pennsylvania

<http://services.trueserials.com/CJDB/MERCYHURST/browse>

Memorial University of Newfoundland, Canada

http://www.library.mun.ca/copyright/index_new.php?showAll=1&page=1

Google Books

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

Research Institute of Molecular Pathology (IMP)/Institute of Molecular Biotechnology (IMBA)

Electronic Journals Library, Viena, Austria

http://cores.imp.ac.at/max-perutz-library/journals/details/?tx_ezbfe_pi3%5Bjournal_id%5D=15320&cHash=4eb6739caf354f2370872443c2fead78

DIRECTORIO REVISTA ADM

Consejo Editorial

Editor

Dr. Agustín Zerón y 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. en O. Rogelio J. Scougall Vilchis

Periodoncia

Dr. Agustín Zerón y Gutiérrez de Velasco
Dr. Alejandro González Blanco
Dr. Francisco Javier Kenji Hosoya Suzuri

Prostodoncia y Odontología Restaurativa

Dr. Rodrigo Rafael Escalante Vázquez
Dr. Antonio Bello Roch

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

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 indexada y compilada en:

- Medigraphic, Literatura Biomédica (www.medigraphic.org.mx).
- PERIODICA, Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias, UNAM (<http://biblat.unam.mx>).
- LATINDEX, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (<http://www.latindex.org>).
- ARTEMISA IV al XI.
- Index to dental literature Med Lars.
- LILACS (www.bireme.br).
- Biblioteca de la Universidad de Bielefeld, Alemania (www.uni-bielefeld.de/english/fulltext).
- Biblioteca de revistas electrónicas biomédicas UNAM, México ([www.revbiomedicas.unam.mx](http://revbiomedicas.unam.mx)).
- Biblioteca Digital de la Universidad de Chile, Rep. de Chile (<http://transtor.sisib.uchile.cl/bdigital>).
- Biblioteca Pública del Estado de Roma, Italia (www.biblioroma.sbn.it/medica/ejnl/fulltext.htm).
- Free Medical Journals (www.freemedicaljournals.com/htm/esp.htm).
- Infodocter, España (infodocter.org/revis.htm).
- Universidad de Lausanne, Suiza (<http://perunil.uni.ch/perunil/periodiques>).
- Universidad del Wales College of Medicine, Reino Unido (<http://archive.uwcm.acuk/ejnl/>).
- Universidad del Norte de Paraná, Brasil (www.unopar.br/biblio0/links/direitos_autoriais/biologicas_saude/periodicos_biológicas/periodicos_biológicas.htm).
- Universidad de Regensburg, Alemania (www.bibliotek.uniregensburg.de/ezeit/fiphtml?notation=WW-YZ&bibid=ZBME&colors=3&frames=loc=6sgg=).
- Universidad Federal de São Paulo, Brasil (ufsc.br/dis/bibliotecas/revistas.htm).
- Sociedad Iberoamericana de Información Científica (SIIIC 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 Mayo al 30 de Junio del 2021 editada e impresa en la Ciudad de México, por Graphimedic S.A. de C.V. Editor Responsable: Agustín Zerón y 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: CCPRI/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, prensa, impresión y acabado por



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

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

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

Costo de Suscripción

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

Certificado de Reserva de Derecho otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor Secretaría de Educación Pública. Reserva: 04-2015-073013002700-203.

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 LXXVIII. 2021 © Derechos Reservados. Impreso en la Ciudad de México.

www.adm.org.mx

E-Mail: revista.admfederacion@gmail.com; zeron.revista.adm@gmail.com

www.adm.org.mx: info@adm.org.mx

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



DIRECTORIO ADM

Comité Ejecutivo ADM 2020-2021

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 2020-2021

Biblioteca-Beneficio a Socios

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya

Actividades Sociales y Culturales

Dra. Patricia González González
Dra. Verónica Cristina Guarneros Manzur
Dra. Ma. Elena Eugenia Frías Ramírez

Materiales Dentales

Dr. Ricardo Treviño Elizondo

Comunicación, Información y Medios

Dr. Miguel Ángel Villegas Vivanco
Dr. Eduardo Aseff Schietekat

Asuntos Gubernamentales e Interinstitucionales

Dra. María Eugenia Rivera Olvera
Dra. Martha Rojas Moreno

Educación Odontológica Continua

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 Schietekat

Región Centro Vinculación con Regiones

Dr. José Luis Macías Macías

Región Centro Sur Vinculación con Regiones

Dra. Vilma Martínez Gómez

Región Sureste Vinculación con Regiones

Dr. Gerardo Macías Valadez Bermúdez

Cum Laude

Dr. 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

Dra. Alma Gracia Godínez Morales

Dr. Gilberto Sarabia Mendoza

Consejo Consultivo y de Vigilancia ADM 2018-2020

Dr. Guillermo Loza Hernández
Presidente

Dra. Gloria Elena Guzmán Celaya
Secretaria

Dr. Arnoldo Portilla Palacios
Vocal

Consejo de Certificación ADM 2017-2019

Dra. M. Carolina Rodríguez García
Presidente

Dr. Rolando Gonzalo Peniche Marcín
Secretario

Dra. Flor del Carmen Gómez Martínez
Tesorera

Dr. Oscar Eduardo Ríos Magallanes
Dr. Enrique 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

- 124 Inmunización e inmunidad.
Regreso a clases de inmunología.
Immunization and immunity.
Back to immunology class.

Agustín Zerón

Artículos originales / Original articles

- 128 Conocimientos, percepciones y actitudes de estudiantes y pasantes de odontología mexicanos con relación al COVID-19:
Estudio descriptivo.
Knowledge, perceptions and attitudes in Mexican dental students and interns related with COVID-19: A descriptive study.

Ángela Paloma García de Isla,
María Guadalupe Castañeda Bermúdez,
Alexa Acosta Robles,
Alfredo Salinas Noyola,
Francisco Cázares de León

- 135 Incidencia de fracturas dentales reportadas en la Ciudad de Chihuahua durante la pandemia por COVID-19.
Incidence of dental fractures reported in Chihuahua city during COVID-19 pandemic.

Alfonso Espinosa Torres,
Julia Angélica Morales Ramos

- 142 Impacto de la pandemia en la práctica de los profesionistas de la salud oral en México.
Impact of the COVID-19 pandemic in the oral health professionals' practice in Mexico.

Karla Eugenia Miguelena-Muro,
María Isis García-Esquibel,
Lorena López-González,
Alfredo Garcilazo-Gómez,
Gustavo Tenorio-Torres,
Francisco David Jiménez-Díaz

- 149 Estudio comparativo entre coronas, endocoronas y endocoronas con ausencia de una pared axial ante fuerzas de tracción.
Comparative study between crown, endocrown and endocrown without one axial wall after tensile strength.

Paola Estefanía Ormaza Fonseca,
Juan Del Valle Lovato

Artículos de revisión / Review

- 155 Aplicación de las tecnologías en la educación en odontología durante la pandemia por COVID-19.
Application of technologies in dental education during the COVID-19 pandemic.

Agustín Tiol-Carrillo

- 162 Consideraciones para la atención de tratamientos endodónticos en el contexto de la pandemia de COVID-19.
Considerations for the care of endodontic treatments in the context of the COVID-19 pandemic.

María José Naranjo González,
Diana Álvarez Álvarez

- 167 Papel de los tejidos orales durante la infección por SARS-CoV-2.
Role of oral tissues in SARS-CoV-2 infection.

Luis Ángel Ortiz López,
Luis Alberto Morales León,
David Fernando Palazuelos Ramírez,
José Francisco Lam Rascón,
Luis Alberto Castillo Díaz

- 176 Magnificación en la terapia endodóntica mediante el microscopio operatorio.
Magnification in endodontic therapy through the operatory microscope.

Delia Nallely Jiménez-Delgadillo,
Jairo Mariel-Cárdenas,
Wulfrano Sánchez-Meraz,
Francisco Javier Gutiérrez-Cantú,
Ricardo Oliva-Rodríguez

Inmunización e inmunidad. Regreso a clases de inmunología.

*Immunization and immunity.
Back to immunology class.*

Agustín Zerón*

El sistema inmunológico no sabe cuál es la mejor manera de atacar el SARS-CoV-2, por lo que genera anticuerpos contra muchas partes del virus con la esperanza de que algunos detengan la infección. Similar a lanzar dardos a un tablero de dardos con los ojos vendados. Algunos no lo harán –Golpee el tablero de dardos, muchos golpearán en lugares aleatorios, y un número muy pequeño golpeará la diana–. La prueba de anticuerpos neutralizantes mide los anticuerpos de la diana que realmente impiden que el virus se una a las células y propague la infección.

Dr. Sean Taylor, Ejecutivo GenScript

Cada día el «volver a la normalidad» está más cerca al existir múltiples tipos de vacunas anti-COVID-19 que se distribuyen poco a poco en todo el mundo, y conforme avancen los esquemas de vacunación en la población, la inmunización se irá desarrollando en las personas. Las vacunas en sus diversas formas inducen inmunidad, pero la sola aplicación de una vacuna no es sinónimo de una automática inmunización. La inmunización es un proceso biológico para desarrollar inmunidad. Inmunidad es un término médico que describe el estado de tener suficientes defensas específicas para evitar una infección, enfermedad u otra invasión biológica no deseada. Al recibir una vacuna se estimularán las defensas del hospedero que producirán inmunidad.

En México sólo se ha vacunado a poco menos del 15% de la población. Hasta el último reporte de la Secretaría de Salud, se han vacunado a **poco más de 25 millones** de personas en México: **14 millones 747,978 con el esquema completo** y 10 millones 718,014 personas con nuevos esquemas. En nuestro país se aplican seis tipos de vacunas contra COVID-19: Pfizer-BioNTech (dos dosis), Oxford-AstraZeneca (dos dosis), Sputnik V (dos dosis), Sinovac (dos dosis), CanSino (una dosis), CoronaVac (dos dosis), y próximamente en los estados fronterizos la Johnson & Johnson (una dosis).

Las revolucionarias vacunas Pfizer (*mRNA-BNT162b2*) y Moderna (*mRNA-1273*) pueden brindar protección contra la COVID-19, pero los resultados actuales no reflejan una completa «inmunidad esterilizante». Este tipo de inmunidad evita por completo que un patógeno causante de enfermedades como COVID-19 establezca una infección. La inmunidad esterilizante se diferencia de la inmunidad adaptativa en que esta última puede prevenir la enfermedad, pero aun así podría provocar una infección asintomática. La inmunidad esterilizante sigue siendo el santo grial de la investigación en las vacunas anti-COVID-19, aunque varios estudios en desarrollo son prometedores. Aun así, hay investigadores que se preguntan si realmente necesitamos una vacuna 100% efectiva para dejar a la COVID-19 detrás de nosotros y que sólo quede en los anales de las pandemias mundiales.

* Especialista en Endoperiodontología, Editor en Jefe de la Revista ADM. México.

Citar como: Zerón A. Inmunización e inmunidad. Regreso a clases de inmunología. Rev ADM. 2021; 78 (3): 124-127. <https://dx.doi.org/10.35366/100068>



EPITOPE Y EPÍTOME

Los diferentes tipos de **vacunas** (RNA mensajero, subunidades proteicas o vectores virales) contra COVID-19 ayudan a desarrollar inmunidad contra el coronavirus SARS-CoV-2 que causa la enfermedad. Las vacunas estimulan la respuesta inmunológica sin haber tenido que contraer la enfermedad. Los diferentes tipos de vacunas actúan en diversas formas para brindar protección. Y como sucede igual que con otros tipos de vacunas, el organismo mantendrá un suministro de **linfocitos T** de «memoria», además de **linfocitos B** que recordarán cómo combatir en el futuro a ese mismo virus tan solo por reconocerlo con su determinante antigenóico (epítopo que reconoce a la proteína Spike del coronavirus). El epítopo (en inglés) o **epítome** es una región molecular de los anticuerpos con la capacidad de reconocer específicamente a los virus o sustancias antigenicas, por eso los epítomas se conocen como **determinantes antigenicos**, que impiden que el virus se una a las células y propague la infección. Mientras las nuevas variantes del coronavirus sigan siendo reconocidas y ancladas por los epítomas, las vacunas y la respuesta inmune seguirán actuando con la misma eficacia. En México la variante Delta representa el 13% de los virus circundantes. Esta variante es 65% más contagiosa y se propaga más rápido que el coronavirus original.

Un **epítome** es una palabra con significado muy diferente, es propiamente el resumen de una obra extensa, que describe lo fundamental o lo más importante. La importancia de los epítomes radica en que en muchas ocasiones permiten conocer un esbozo del contenido de obras perdidas. El epítome de esta pandemia para regresar a la «nueva normalidad» se escribirá cuando se logre alcanzar una inmunidad colectiva (o de rebaño). La **inmunidad colectiva** ocurre cuando una gran parte de la comunidad se vuelve inmune a una enfermedad, haciendo que sea poco probable la transmisión de persona a persona. Como resultado, toda la comunidad tiene inmunidad o protección, no sólo los que sean inmunes.

INMUNOGENICIDAD

La inmunogenicidad es la capacidad que tiene un antígeno o una vacuna para activar el **sistema inmunológico** para inducir una respuesta inmune. Por lo general, después de la vacunación el organismo demora algunas semanas en producir linfocitos T y linfocitos B. Por consiguiente, es posible que una persona se infecte con el virus que causa la COVID-19 justo antes o días después de haber recibido la vacuna, y que la posibilidad de en-

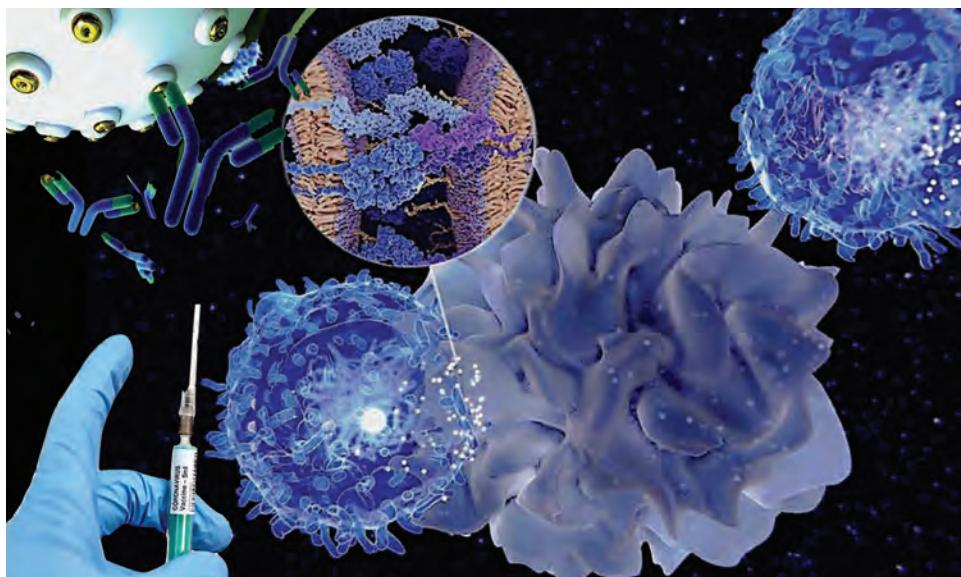
fermarse sería porque la vacuna no tuvo suficiente tiempo para activar al sistema inmunológico a fin de generar la protección necesaria.

El **sistema inmunológico** es una compleja red de órganos, tejidos, células, proteínas y moléculas interconectadas que tienen la misión de ser un mecanismo de defensa ante agentes extraños, patógenos o sustancias antigenicas. Mientras el sistema inmune esté activado, la inmunidad estará presente.

La inmunidad tiene tres tipos diferentes de acción: **innata, adaptativa y pasiva**. La primera se refiere a las barreras como la piel, mucosas y membranas que impiden la entrada de patógenos, también intervienen proteínas señalizadoras, fagocitos, células NK (*natural killer*), células dendríticas, neutrófilos y ciertas citocinas activadoras. La **inmunidad adaptativa** es adquirida y selectiva, se produce como respuesta del organismo ante una infección o después de la vacunación contra un agente específico para prevenir alguna infección futura del mismo agente patógeno. La inmunidad adaptativa podría durar toda la vida por la participación de mecanismos inmunológicos ahora bien conocidos. La **inmunidad humoral** es el mecanismo más importante en el que participan principalmente los anticuerpos y los **linfocitos B**, que básicamente son la fábrica de las inmunoglobulinas, capaces de neutralizar a los antígenos. Sólo cuando son activados por los linfocitos Th (colaboradores) empiezan a producir anticuerpos; primero la IgM y más tarde la IgG, IgA, IgE y la IgD para atacar a los agentes infectantes.

En general, la primera vez que nos exponemos a un patógeno, los linfocitos B tardan unos siete días en iniciar la respuesta inmune. Si el patógeno volviera a entrar, ya estarían esperándolos los anticuerpos junto a los linfocitos B de memoria inmunológica que actuarían en los primeros días de infección. La **inmunidad celular** es el tipo de inmunidad adaptativa mediada por los **linfocitos T**. Este tipo de células tienen receptores en su membrana que les permiten reconocer antígenos adheridos a la superficie de las células. Para actuar se necesita un complejo proceso de presentación del antígeno, que adhiere señales en la superficie de las células infectadas para que puedan ser 'reconocidas' por los linfocitos (CD4, CD8, supresores y de memoria). A pesar de las interesantes hipótesis actuales, todavía no hay conclusiones respecto a la inmunidad adaptativa contra el SARS-CoV-2.

La inmunidad pasiva se desarrolla a través de anticuerpos introducidos o inducidos para evitar una enfermedad al activar al mismo sistema inmunitario. La protección de la inmunidad pasiva es inmediata, previene una infección,

**Figura 1:**

Al recibir una vacuna se estimularán las defensas del hospedero que producirán inmunidad. La inmunidad es la respuesta biológica que genera una resistencia natural o adquirida frente a determinadas acciones patógenas de microorganismos o sustancias extrañas.

pero sólo dura semanas o meses. Si alguna persona se infectó por primera vez con el coronavirus que causa la COVID-19, su organismo podría tardar varios días o semanas en desarrollar la respuesta inmune para tratar de combatir a los virus a fin de vencer la infección.

Los linfocitos T (células T) son mediadores clave en la inmunidad adaptativa, la parte del sistema inmunitario capaz de generar un mecanismo de defensa duradero y específico contra bacterias o virus patógenos. La especificidad de la respuesta de las células T está relacionada con los receptores específicos de antígeno que expresan los TCR (*T Cell Receptor*). Si bien cada linfocito T se caracteriza por la expresión de miles de TCR idénticos, el repertorio global de TCR en el organismo es drásticamente variado, de modo que estas células pueden reconocer (y responder a) prácticamente cualquier intruso. De manera similar a las inmunoglobulinas expresadas por las células B, los TCR se generan somáticamente y su diversidad se obtiene mediante reordenamientos aleatorios de sus segmentos génicos. Las células T sólo reconocen los antígenos una vez que éstos se han procesado en péptidos y se han expuesto a la superficie de la célula diana, en una estructura de presentación de antígenos conocida como complejo mayor de histocompatibilidad (MHC clase I y II). La unión del complejo MHC-antígeno al TCR es el primer paso obligatorio para la activación de las células T. El MHC de clase I se puede encontrar en todas las células nucleadas. En condiciones fisiológicas, este complejo expone péptidos generados por el recambio normal

de proteínas endógenas. Estos péptidos «propios» no desencadenarán la activación de los linfocitos T. Por el contrario, después de una infección viral, las proteínas virales también se procesarán en el citoplasma y luego se expondrán en la superficie celular, induciendo la activación de las células T (*Figura 1*).

Los linfocitos Th (auxiliares o colaboradores), después de su interacción con el MHC clase II en la APC (*Antigen Presenting Cells*), proliferan y se diferencian eventualmente modulando la actividad de otras células inmunes a través de la producción de las citocinas o por contacto de célula a célula. Hasta que encuentran al complejo MHC-péptido, las células tienen el potencial de diferenciarse en subgrupos, como Th1, Th2, Th17, Thf (T coadyuvante folicular), cada uno caracterizado por la secreción de una sustancia específica en el perfil de citocinas. Dado el papel crucial de los Th1 y Th2 en la respuesta inmune, está claro que el microambiente generado por las citocinas es fundamental en los procesos para emitir señales estimulantes en la respuesta inmunitaria. En la actualidad, los estudios científicos sobre el epítopo o determinante antigénico del SARS-CoV-2 están liderando el camino para proporcionar la respuesta en cuanto al nivel de inmunidad obtenido a través de una vacuna o una infección previa.

Las citocinas (o citokinas) son un grupo de proteínas y glucoproteínas producidas por diversos tipos celulares que actúan fundamentalmente como reguladores de las respuestas inmunitaria e inflamatoria. Dentro del grupo de las citocinas se incluyen las interleucinas (IL), los factores

de necrosis tumoral (TNF), los interferones (IFN), los factores estimuladores de colonias (CSF) y las quimiocinas. La «tormenta de citocinas» es una respuesta en la que se descontrola y se convierte en excesiva la producción de citocinas, tanto en cantidad como en calidad. La infección por coronavirus deja de ser una enfermedad local del aparato respiratorio y se transforma en una enfermedad sistémica que afecta a todo el organismo. Una característica similar a la periodontitis severa, también asociada con una alta producción de citocinas.

La inmunidad es protección, y la protección resulta ser una estrategia de contención, y por lo tanto de

prevención. El precipitado regreso a clases y la señalización de un semáforo verde por decreto no detiene a la pandemia, y sí aumentan las condiciones y necesarias precauciones para evitar un rebrote epidémico, ya que los menores de edad pueden contagiar igual que un adulto. Por lo tanto, las condiciones para protegernos de un contagio por coronavirus deberán continuar, reforzando los cuidados en espacios cerrados y ventilados, en vista de que en la actualidad se reconoce la más fácil transmisión del SARS-CoV-2 a través de gotículas respiratorias y bioaerosoles, que serán el tema para nuestro próximo número.

www.medigraphic.org.mx

Conocimientos, percepciones y actitudes de estudiantes y pasantes de odontología mexicanos con relación al COVID-19: Estudio descriptivo.

Knowledge, perceptions and attitudes in Mexican dental students and interns related with COVID-19: A descriptive study.

Ángela Paloma García de Isla,* María Guadalupe Castañeda Bermúdez,* Alexa Acosta Robles,* Alfredo Salinas Noyola,† Francisco Cázares de León§

RESUMEN

La enfermedad de COVID-19 es causada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (síndrome respiratorio agudo severo), convertida hoy en día en una pandemia, emergencia sanitaria y crisis de salud pública. El propósito de este estudio fue evaluar el conocimiento, la percepción y actitudes frente a dicha pandemia de en los estudiantes y pasantes de odontología. **Material y métodos:** Investigación cuantitativa con diseño transversal, descriptivo y exploratorio. El tamaño de la muestra fue de 167 participantes a través de encuestas en línea, donde se describieron sus actitudes, conocimiento y percepción, por medio de un cuestionario de autorreporte el cual consistió de 24 ítems relacionados con la comprensión de la COVID-19. **Resultados:** La mayoría de los discípulos tiene un entendimiento moderado en relación con la normatividad, y su competencia, en su entorno con dicho trastorno viral, es adecuada. La mayoría (89.5%) respondieron tener actitudes adecuadas con el manejo del control de infecciones y prevenciones. En cuestión a la percepción, la mayoría (82.4%) sí tenía medidas de prevención a fin de evitar la transmisión y medicación adecuadas. **Conclusión:** Estos estudiantes están conscientes de la COVID-19 y sus medidas de prevención y precaución, requieren adquirir mayores saberes de normas sanitarias, así como llevar estrictos protocolos de control de infecciones para garantizar el ambiente seguro a los alumnos y pacientes que acuden a las clínicas odontológicas.

Palabras clave: COVID-19, conocimiento, actitudes, percepciones, odontología.

ABSTRACT

The COVID-19 disease is caused by the new coronavirus SARS-CoV-2, which today has become a pandemic, health emergency, and public health crisis. The purpose of this study was to evaluate the knowledge, perception and attitudes towards such pandemic in dental students and interns. **Material and methods:** Quantitative research with a cross-sectional, descriptive and exploratory design. The sample size was 167 participants through online surveys, where attitudes, knowledge and perception were described, through a self-report questionnaire which consisted of 24 items related to their knowledge of this malaise. **Results:** The majority of study participants have a moderate knowledge in relation to the normativity, and the knowledge of the disease in their environment is adequate. The majority (89.5%) responded having adequate attitudes with the management of infection control and prevention. Regarding perception, the majority (82.4%) did have adequate medication and preventive measures to avoid transmission. **Conclusion:** These students are aware of the COVID-19 sickness and its prevention and precaution measures and they require acquiring greater knowledge of health regulations as well as carrying out strict infection control protocols to guarantee a safe environment for students and patients who attend dental clinics.

Keywords: COVID-19, knowledge, attitudes, perceptions, dentistry.

* Estudiante de octavo semestre de la licenciatura de Médico Cirujano Dentista.

† Máster en Odontopediatría y Maestría en Ciencias de la Educación. Director de la Escuela de Odontología.

§ Doctorado en Filosofía con Orientación en Psicología.

Universidad de Monterrey. México.

Recibido: 12 de mayo de 2021. Aceptado: 18 de mayo de 2021.

Citar como: García de Isla ÁP, Castañeda BMG, Acosta RA, Salinas NA, Cázares de León F. Conocimientos, percepciones y actitudes de estudiantes y pasantes de odontología mexicanos con relación al COVID-19: Estudio descriptivo. Rev ADM. 2021; 78 (3): 128-134. <https://dx.doi.org/10.35366/100069>



INTRODUCCIÓN

La enfermedad COVID-19 es causada por el SARS-CoV-2 (coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo), convertido hoy en día en una pandemia, emergencia sanitaria y crisis de salud pública. A finales de diciembre de 2019, en un hospital de Wuhan en China, se reportaron varios casos de neumonía viral de etiología desconocida.¹⁻⁵ Diversos tipos de coronavirus ya se conocían y son caracterizados por atacar principalmente al sistema respiratorio humano; se tiene conocimiento de seis tipos de coronavirus con la capacidad de infectar a los humanos, de ellos, cuatro ocasionan un resfriado común y casos graves en personas inmunocomprometidas, los otros dos incluyen el síndrome respiratorio agudo (SARS) y al síndrome de Oriente Medio (MERS), los cuales en años pasados causaron preocupación mundial.⁵

El ocho de enero de 2020, este nuevo coronavirus fue oficialmente anunciado como el patógeno causante del padecimiento COVID-19, por el Centro Chino para el Control y Prevención de la Enfermedad (CDC, por sus siglas en inglés), siendo el 11 de marzo del mismo año que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a este padecimiento como una pandemia global.⁶ La transmisión del SARS-CoV-2 proveniente de una fuente animal a los primeros casos humanos ha sido confirmada. La más probable vía de transmisión entre humanos es de persona a persona por vía respiratoria, con un periodo de incubación de uno a 14 días. Esta enfermedad se presenta en la mayoría de los casos con un cuadro clínico correspondiente a una infección respiratoria alta autolimitada, con variedad de sintomatología según grupos de riesgo, produce síntomas similares a los de la gripe, entre los que se incluyen fiebre, tos, disnea, mialgia y fatiga. También se ha observado la pérdida súbita del olfato y el gusto. En casos graves, se caracteriza por producir neumonía, síndrome de dificultad respiratoria aguda, sepsis y choque séptico, lo que conduce a alrededor del 3% de los infectados a la muerte, aunque la tasa de mortalidad se encuentra en 4.48% y sigue ascendiendo.^{1,2}

La COVID-19 se ha manifestado en miles de personas alrededor del mundo, expandiéndose a 184 países, teniendo hasta el 26 de abril de 2021 un total de 147'513,016 casos confirmados y 3'116,478 defunciones. En México, se tiene un reporte oficial de casos verificados de 2'328,391 y 214,947 decesos a esa fecha; específicamente, en Nuevo León, la cuenta es de más de 122,093 casos y 9,310 defunciones, según el Centro de Ciencia e Ingeniería de Sistemas (CSSE) de la Universidad Johns Hopkins, siendo las personas que padecen

comorbilidades las más vulnerables y afectadas de sufrir esta dolencia.⁵⁻⁷

A finales de enero de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) de EUA, publicaron algunas recomendaciones buscando ayudar a prevenir el rápido contagio de COVID-19. El conocimiento y conciencia de esta pandemia puede influir en las actitudes y percepciones de los profesionales de la salud durante su formación académica, así como en su práctica clínica, obligándolo a desarrollar y cumplir estrategias preventivas en seguridad sanitaria.¹

Según la OMS, en México, desde el 3 de enero de 2020 a 26 de abril de 2021, se habían reportado a la OMS 2'326,738 casos confirmados de COVID-19 con 214,853 muertes. Con base en lo observado y estudiado, los elementos necesarios para determinar el diagnóstico de una infección causada por tal trastorno son: la historia clínica, las manifestaciones clínicas, los hallazgos del laboratorio, el diagnóstico serológico y molecular, la prueba viral del ácido nucleico y el sistema CRISPR/Cas 13.² Existen dos tipos de pruebas que logran la detección de esa afección: pruebas virales y pruebas de anticuerpos; la viral se analiza en muestras tomadas de la nariz o la boca (saliva) de los pacientes sospechosos o infectados, por lo que, principalmente los profesionales de la salud, deben tener mucho cuidado a fin de protegerse del contagio de esta enfermedad.^{2,3} A nivel mundial, hasta el 23 de abril de 2021, la inmunización se había administrado en un total de 11'622,868 dosis de vacuna, evidenciando la necesidad de concientizar al personal de salud y a la población en general de la magnitud y trascendencia de este trastorno.⁶

Con respecto al comportamiento de la enfermedad, se destacan algunos reportes en relación con estos aspectos, como las actitudes, conocimiento y percepciones, como es el caso en Brasil, donde fue realizado un estudio a 833 estudiantes de odontología acerca de saberes generales, medidas de prevención y percepción sobre la COVID-19. Durante esta experiencia, se descubrió que los alumnos tuvieron una comprensión aceptable acerca de este malestar, sin embargo, los autores señalan que es necesario afianzar aptitudes, medidas preventivas y percepciones para tener un retorno seguro en las actividades personales, debido a que un 73.2% del estudiantado percibieron el padecimiento como severo.⁸ En un análisis transversal efectuado en Nigeria a 102 estudiantes de licenciatura, se mostró que el 50% de ellos tuvieron un adecuado entendimiento de la COVID-19, donde 58.1% de los discípulos de último año revelaron un discernimiento más adecuado

que los discípulos de cuarto año (séptimo y octavo semestre) con un 28.6%. El 95.1% mantuvo actitudes positivas ante las prácticas del control de infecciones frente a la enfermedad.⁹ En Arabia Saudita, se elaboró un estudio transversal en 412 estudiantes de odontología en pregrado y postgrado de la Universidad Rey Saúd, encontrando que un 70% exhibió un bajo nivel de conocimiento y un 82.73% tuvo conciencia de los síntomas principales del trastorno. Un 76.83% presentó una actitud negativa a las estrategias preventivas. El 83% comentan tener una actitud positiva frente al uso del cubrebocas como un protector para evitar diseminar el contagio.

Los estudiantes de postgrado probaron mayor conocimiento con respecto a los de pregrado y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas con la edad y el género de los mismos.¹⁰ Los investigadores Atas O y Talo Yildirim, en Turquía, realizaron otro estudio descriptivo con encuestas a 242 alumnos de preclínica y 113 de clínica dental, y en sus resultados encontraron que los estudiantes de preclínica tenían miedo a infectarse, pues el 75% respondió que sí se veían afectados psicológicamente por la enfermedad. En consonancia con las medidas empleadas por los alumnos de clínica, el 100% estuvo de acuerdo con el uso de guantes y cubrebocas, un 73.6% con la careta, un 37% con lentes de seguridad, un 49% con gorro, un 90% con el lavado frecuente de manos y un 87% con el uso frecuente de gel antiséptico de manos, concluyendo que en el estudiantado se tienen buenas medidas de prevención contra la transmisión de la COVID-19.¹¹ En Jerusalén, en un examen transversal llevado a cabo en dos escuelas de odontología en Palestina, con una muestra de 305 discípulos, se reportó que un 59% tiene entrenamiento actualizado en las medidas de control de infección y un 29% mencionó haber tenido un curso de entrenamiento contra ese trastorno. Un 82% de estudiantes refirió trabajar con pacientes sospechosos de COVID-19 y un 89% admitieron tener miedo de transmitir el virus a sus familiares.

Estos estudiantes están conscientes de la enfermedad COVID-19 y sus medidas de precaución y que requieren de estrictos y novedosos protocolos ante infecciones, a fin de acreditar el ambiente seguro a los alumnos.¹² En Polonia, durante la pandemia de COVID-19 se evaluaron a 334 discípulos de odontología de primero a quinto año, donde presentaron miedo a contagiarse de la nueva afección, provocando estrés en su estado emocional, entrado en conflictos entre el riesgo percibido de retornar a las clases clínicas y de estar en contacto con pacientes de SARS-CoV-2.¹³ La Universidad de Perú realizó un estudio a 197 estudiantes con relación a este factor emocional,

demonstrando que existe una influencia baja de inteligencia emocional sobre factores estresantes y sobre el afrontamiento, lo que quiere decir que hay emociones desagradables en los alumnos ante la pandemia, pudiendo disminuir su aprendizaje por el temor al contagio.^{14,15}

El propósito de ese trabajo fue evaluar el conocimiento, la percepción y actitudes frente a la pandemia de COVID-19, de los estudiantes y pasantes de odontología de la Universidad de Monterrey y pasantes de odontología del estado de Nuevo León.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se produjo un estudio transversal, descriptivo y exploratorio.

Población de estudio: estudiantes de odontología de clínica de pregrado (120), pasantes de esta carrera de la Universidad de Monterrey (10) y pasantes de la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León (160).

Temporalidad: marzo 2021.

Los criterios para la selección de participantes en este estudio fueron los siguientes:

Criterios de inclusión: estudiantes inscritos en la escuela de odontología, pasantes de dicha especialidad de la Universidad de Monterrey y pasantes de tal licenciatura de la Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León.

Criterios de exclusión: pasantes no inscritos a la Universidad de Monterrey y pasantes que no estuviesen actualmente activos en la Secretaría de Salud.

Criterios de eliminación: cuestionarios incompletos o llenados incorrectamente.

Se obtuvo una muestra probabilística con un tipo de muestreo de aleatoriedad simple, donde el tamaño de la misma fue calculado usando un nivel de 95% y un margen de error de 5%, obteniéndose un total de 167 estudiantes y pasantes de odontología.

Se tuvo el consentimiento informado de manera electrónica para quienes hayan participado en el estudio. El cuestionario fue autoadministrado y distribuido a los participantes utilizando una plataforma de recolección de datos en línea (Google Forms). El instrumento aplicado consistió de 24 preguntas de opción múltiple y se dividieron en secciones de variables sociodemográficas, siendo éstas: el semestre en curso, el género y el lugar de adscripción. La segunda sección fue la de conocimientos de la COVID-19 y de la Normatividad Sanitaria vigente, con 12 preguntas relacionadas. La tercera sección se refirió a

la percepción de actitudes frente al control de infecciones en la clínica dental usando cuatro preguntas de actitudes y seis de percepción. El nivel de comprensión del conjunto de normas se obtuvo sumando las respuestas correctas y se convirtió en porcentajes. El nivel de entendimiento de este malestar se obtuvo como adecuado o inadecuado, utilizando que un valor de 90% sería adecuado y un 10% inadecuado. La última sección fue evaluada utilizando tres valores de respuestas (de acuerdo, neutral y desacuerdo). Todos los puntajes finales fueron sumados y se convirtieron en porcentajes.

En la construcción de la propuesta de análisis estadístico se utilizó el paquete de software SPSS versión 25.0. Se utilizaron las medidas de tendencia central para las variables de estudio sociodemográfico y variables de conocimiento, actitudes y percepciones relacionado a la COVID-19.

RESULTADOS

Un total de 167 personas participaron en el estudio, entre estudiantes y pasantes de odontología, quienes completaron el cuestionario en línea. De los 167 participantes, 58 fueron masculinos y 109 femeninos, siendo la mayoría pasantes de esa carrera, del estado de Nuevo León (53.3%). En relación con la población, 91 son pasantes del estado de Nuevo León y un pasante de la Universidad de Monterrey, 75 están inscritos en la Universidad de Monterrey. Se reportó que 113 encuestados (69%) conocen acerca de la NOM-087, contrario a lo que el 31% restante declaró que desconocía sobre esta norma. Acerca de la NOM-013, 115 encuestados (68%) declararon conocimiento de ésta, y el 32% no conoce de ella. En cuestión de la vía de transmisión de la COVID-19, la mayoría de los participantes reportó que es por medio de la saliva (53.3%), toser (18.6%), aire (10.8%), tocar superficies contaminadas (9%), hablar (5.4%), y todas las anteriores (3%). En tiempo de incubación, un 68.3% de los encuestados contestaron cabalmente que el de este virus es de 1-14 días, mientras que 29.3% contestó que el lapso es de 1-5 días y 2.4% dijo que el plazo es 1-20 días. Alrededor de 96% declaran que existe una vacuna contra la COVID-19 y un 4% declaró que no existe.

Los síntomas la COVID-19 conocidos por los participantes incluyen pérdida del gusto y del olfato (36.5%), fiebre (12.6%), dolor de garganta (2.4%), tos (1.2%), diarrea (0%) y todas las anteriores (47.3%). Los métodos diagnósticos para la enfermedad fueron reportados con 93% PCR-hisopado nasofaríngeo e hisopado orofaríngeo,

1% con prueba serológica, 6% con radiografía de tórax. El 75% de los encuestados declararon que los antibióticos son utilizados en el tratamiento de la COVID-19, donde se destaca la azitromicina (39.3%) el de mayor respuesta, seguido de ivermectina (37.4%) y remdesivir (23.3%) siendo tratamientos antivirales.

En el aspecto psicológico, el 66% menciona que fue afectado durante la pandemia COVID-19 y un 34% mencionó que no le afectó. Al momento de preguntar cuáles son las personas de alto riesgo, la respuesta con mayor porcentaje fue adultos mayores (46.5%), individuos médicaamente comprometidos (26.7%), todas excepto jóvenes de 15 a 25 años (16.8%), todas las anteriores excepto los jóvenes (4.3%), personal de salud (3.7%) y personas en relación con pacientes que presentan COVID-19 (2%).

Conocimiento

En esta investigación se encontró que el 69% de los alumnos mexicanos de odontología que participaron conocen acerca de la NOM-087 y que el 68% de la NOM-013.

El 100% de los estudiantes de odontología en México conocen que la principal vía de transmisión del SARS-CoV-2 es la saliva. En relación al tiempo de incubación, en el presente estudio, un 68.3% de los encuestados contestaron correctamente que el lapso de desarrollo del virus es de 1-14 días, mientras que 29.3% contestó que el plazo es de 1-5 días y 2.4% dijo que es de 1-20 días.

En torno a la metodología de diagnóstico para la COVID-19, en la encuesta realizada en estudiantes y pasantes de este reporte, el 93% contestaron que la prueba PCR-hisopado nasofaríngeo e hisopado orofaríngeo es el principal método, enseguida, con un 1% la prueba serológica y 6% con radiografía de tórax.

Percepciones

Es importante mencionar que sólo el 2% (4) de los encuestados señalaron estar en «Desacuerdo» conforme al uso y el cambio de cubrebocas antes y después de atender a un paciente, pues brinda mejor protección que si se usara el mismo con todos los pacientes. Se obtuvieron 130 respuestas «De acuerdo» de que los pacientes que presenten COVID-19 deben ser tratados en un cuarto con buena ventilación. Únicamente 1% (2) de los encuestados estuvieron en desacuerdo que todos los pacientes en la sala de espera deben de utilizar cubrebocas a fin de reducir la transmisión de este virus. Se obtuvo un 93% en que los encuestados estuvieron «De acuerdo», en la buena técnica de lavado de manos con jabón y agua al

atender a cada paciente, antes y después de tratarlo, al ser de gran importancia para reducir el riesgo de contagio de COVID-19. Únicamente 79 encuestados mencionan que las medidas de control de infecciones en las escuelas son efectivas en la prevención del contagio de ese trastorno, se esperaba tener al total de los encuestados en «De acuerdo».

En la *Tabla 1* se puede observar cómo se tuvo un mayor resultado afirmando que los procedimientos que se generan con el uso de aerosoles en la práctica dental producen un riesgo alto en el contagio de la COVID-19.

Se obtuvieron 130 respuestas marcando estar «De acuerdo» con que si un paciente se encuentra tosiendo y estornudando durante el tratamiento dental se debe de suspender y referir a realizarse la prueba (*Tabla 2*).

La mayoría de los encuestados (162) confirmaron estar «De acuerdo» con que es necesario cambiar y lavar la bata clínica blanca todos los días, teniendo un total de 97% de los 100 (*Tabla 3*).

La *Tabla 4* muestra el total de estudiantes y pasantes, los que comentaron estar «De acuerdo», conforme a que no es recomendable usar en casa la misma ropa y zapatos que se utilizaron en la clínica.

El uso de guantes, cubrebocas, lentes de protección y careta facial, tuvo un total de 147 respuestas «De acuerdo» como correcta protección contra la COVID-19 durante el uso en la clínica dental (*Tabla 5*).

DISCUSIÓN

Este estudio, realizado en estudiantes y pasantes mexicanos de odontología, permite observar el conocimiento que se tiene de la normatividad sanitaria vigente, y cabe resaltar que los análisis practicados en otros países no abordaron o preguntaron a los alumnos si tenían o no entendimiento de la misma, contrario a esta experiencia,

Tabla 1: Los procedimientos que generan aerosoles en la práctica dental producen un alto riesgo en el contagio de la COVID-19.

	n	%
Válido	1	0.6
De acuerdo	153	91.6
Desacuerdo	3	1.8
Neutral	10	6.0
Total	167	100.0

Tabla 2: Si el paciente se encuentra tosiendo y estornudando durante el tratamiento dental, se debe suspender el tratamiento y referirlo a una prueba para COVID-19.

	n	%
Válido	2	1.2
De acuerdo	130	77.8
Desacuerdo	7	4.2
Neutral	28	16.8
Total	167	100.0

Tabla 3: Es necesario cambiar y lavar la bata clínica blanca todos los días.

	n	%
Válido	3	1.8
De acuerdo	162	97.0
Neutral	2	1.2
Total	167	100.0

en donde se reportó que el 69% conocen acerca de la NOM-087, que se aplica a la recolección de residuos peligrosos biológicos infecciosos (RPBI). Acerca de la NOM-013, la cual habla de los requisitos para la preventión y control de enfermedades bucales, el 68% de participantes conoce de la misma. En relación al tiempo de incubación, en este trabajo, un 68.3% de los encuestados contestaron apropiadamente que el lapso de incubación del virus es de 1-14 días, mientras que 29.3% contestó que el periodo es de 1-5 días y el 2.4% mencionó que es entre 1-20 días, comparado con el estudio de Nigeria, en donde se mencionó que la mayoría de los estudiantes, un 95.1%, sabía que el periodo de incubación promedio es de uno a 14 días.

En el presente estudio ejecutado en México, se encontró que las principales rutas de transmisión del SARS-CoV-2 es la saliva 100%, al igual que el trabajo en estudiantes de Nigeria que un 99% contestó correctamente que las gotitas respiratorias al toser, estornudar y hablar.

En Perú, se consideró que los signos y síntomas importantes de la COVID-19 son: fiebre (98%), tos seca (76%), disnea (55%), mialgia o fatiga (44%) y linfopenia (63%). Por otro lado, en los hallazgos presentados aquí,

los síntomas de mayor importancia fueron: la pérdida del gusto y del olfato (36.5%), fiebre (12.6%), dolor de garganta (2.4%), tos (1.2%), diarrea (0%) y todas las anteriores (47.3%).

De los procedimientos diagnósticos para la COVID-19, utilizados en la encuesta realizada en estudiantes mexicanos, un 93% contestaron que la prueba PCR-hisopado nasofaríngeo e hisopado orofaríngeo es el principal método, enseguida, con un 1% la prueba serológica, 6% con radiografía de tórax. Comparado con el estudio de Nigeria, donde informaron un 85% con la prueba PCR en tiempo real con hisopo nasofaríngeo o esputo y un 23.5% con PCR pero con aspirado endotraqueal.

En relación al conocimiento que tenían los estudiantes mexicanos, en relación con los medicamentos utilizados en la atención de la COVID-19, el 75% declaró que los antibióticos son utilizados para tratar esta enfermedad, donde destacan a la azitromicina como el de mayor respuesta. Los alumnos mexicanos respondieron así que, entre los fármacos usados para la COVID-19, la azitromicina (39.3%) puede ser usada como tratamiento, luego la ivermectina (37.4%) y el remdesivir (23.3%). Por otro lado, en Nigeria, los estu-

diantes señalaron que la hidroxicloroquina o cloroquina con azitromicina es el tratamiento de elección, seguida de remdesivir, siendo las dos opciones de tratamiento más conocidas.

En lo que refiere al estado psicológico dentro del estudio presente realizado en México, se menciona que el 66% fue afectado durante la pandemia COVID-19, en donde un 34% mencionó que no le afectó mentalmente, algo diferente a lo reportado en Perú, donde el 30% de los estudiantes padecen estrés influenciando por la presión académica en épocas de pandemia.

CONCLUSIONES

Los estudiantes y pasantes están conscientes de la enfermedad COVID-19 y sus medidas de precaución, y de que requieren adquirir mayor conocimiento de normas sanitarias, así como el llevar estrictos protocolos de control de infecciones para avalar un ambiente seguro.

REFERENCIAS

- Cázares de León F, Cantú Canales M, Rodríguez Castillo VR, Gutiérrez Lizardi P, Soto Gámez DE, Peraldi Sada MG. Challenges and Alternatives in Dental Education During the COVID-19 pandemic. Integrative Literature Review. Univ Odontol. 2020; 39. Available in: <https://doi.org/10.11144/javeriana.uo39.cade>
- Cázares de León F, Hernández Millán AB, Pacheco González JD, Pacheco Morffi PM. Consideraciones sobre el diagnóstico de COVID-19 y el papel del diagnóstico salival. Rev ADM. 2020; 77 (4): 191-196.
- Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. Rev Haban Cienc Méd [Internet]. 2020; 19 (2): e_3254. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3254/2505>
- Khasawneh AI, Humeidan AA, Alsulaiman JW, Bloukh S, Ramadan M, Al-Shatanawi TN et al. Medical students and COVID-19: knowledge, attitudes, and precautionary measures. A descriptive study from Jordan. Front Public Health. 2020; 8: 253.
- Aquino-Canchari CR, Quispe-Arrieta RC, Huaman Castillon KM. COVID-19 y su relación con poblaciones vulnerables. Rev Haban Cienc Méd. 2020; 19 (Supl. 1): e3341. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3341>
- Organización Mundial de la Salud. Map [Internet]. Ginebra, Suiza: World Health Organization; 2021. Disponible en: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-19-march-2021>
- Universidad Johns Hopkins, COVID-19. Map [Internet]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
- Aragao MGB, Gomes FIF, Pinho Maia Paixao-de-Melo L, Corona SAM. Brazilian dental students and COVID-19: a survey on knowledge and perceptions. Eur J Dent Educ. 2021: 10.1111/eje.12676. doi: 10.1111/eje.12676.
- Umeizudike KA, Isiekwe IG, Fadeju AD, Akinboboye BO, Aladenika ET. Nigerian undergraduate dental students' knowledge, perception, and attitude to COVID-19 and infection control practices. J Dent Educ. 2021; 85 (2): 187-196.

Tabla 4: No es recomendable usar en casa la misma ropa y zapatos que se utilizaron en la clínica.

	n	%
Válido	2	1.2
De acuerdo	159	95.2
Desacuerdo	5	3.0
Neutral	1	0.6
Total	167	100.0

Tabla 5: El uso de guantes, cubrebocas, lentes de protección y careta facial brindará una correcta protección contra la COVID-19 en la clínica dental.

	n	%
Válido	2	1.2
De acuerdo	147	88.0
Desacuerdo	1	0.6
Neutral	17	10.2
Total	167	100.0

10. Al Jasser R, Al Sarhan M, Al Otaibi D, Al Oraini S. Awareness toward COVID-19 precautions among different levels of dental students in King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. *J Multidiscip Healthc.* 2020; 13: 1317-1324.
11. Atas O, Talo Yildirim T. Evaluation of knowledge, attitudes, and clinical education of dental students about COVID-19 pandemic. *PeerJ.* 2020; 8: e9575.
12. Alawia R, Riad A, Kateeb E. Knowledge and attitudes among dental students about COVID-19 and its precautionary measures: a cross-sectional study. *J Oral Med Oral Surg.* 2021; 27 (1): 17.
13. Zarzecka J, Zarzecka-Francica E, Gala A, Gebczynski K, Pihut M. Dental environmental stress during the COVID-19 pandemic at the Jagiellonian University Medical College, Kraków, Poland. *Int J Occup Med Environ Health.* 2021; 132507. doi: 10.13075/ijomeh.1896.01773.
14. Torres I, Domínguez S. Influencia de la inteligencia emocional sobre el estrés académico en estudiantes de universidades privadas de Lima en tiempos de pandemia [Tesis]. Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola; 2021. Disponible en: http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/11312/1/2021_Torres%20Ahumada.pdf
15. Whittemore R, Chao A, Jang M, Minges KE, Park C. Methods for knowledge synthesis: an overview. *Heart Lung.* 2014; 43 (5): 453-461. doi: 10.1016/j.hrtlng.2014.05.014.

Conflictos de intereses: Los autores de este manuscrito declaran que no tienen ningún conflicto de intereses en relación al mismo.

Aspectos éticos: La investigación fue llevada a cabo en concierto con los estatutos y principios de la Declaración de Helsinki y respetando los de la privacidad de los participantes conforme a los lineamientos de la Comisión Nacional de Bioética en México para garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los participantes. Los sujetos fueron participando de manera voluntaria, invitados en dicho estudio sabiendo que no iban a recibir alguna compensación de ningún tipo y que sus datos serían confidenciales así como su anonimato, siempre con fines académicos.

Financiamiento: No aplica.

Correspondencia:

Francisco Cázares de León

E-mail: Francisco.cazares@udem.edu

Incidencia de fracturas dentales reportadas en la Ciudad de Chihuahua durante la pandemia por COVID-19.

Incidence of dental fractures reported in Chihuahua city during COVID-19 pandemic.

Alfonso Espinosa Torres,* Julia Angélica Morales Ramos†

RESUMEN

Se presentan los casos de fracturas verticales sintomáticos que ameritaron la extracción de los órganos dentales afectados en un periodo de cinco meses durante la pandemia por COVID-19 en la ciudad de Chihuahua, México. **Material y métodos:** Se recolectaron 26 muestras para el estudio, proporcionadas por los cirujanos dentistas integrantes del Grupo de Egresados de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. **Resultados:** Los resultados muestran diferencias a lo reportado previamente respecto al tipo de diente involucrado, sexo de los pacientes, restauraciones coronales y tratamientos endodónticos previos. **Conclusiones:** Se puede suponer que las modificaciones en el estilo de vida de la población, sumadas a la angustia permanente, pueden ser factores que contribuyen a las fracturas dentales.

Palabras clave: Fractura vertical, dientes, COVID-19.

ABSTRACT

*There are cases of symptomatic vertical fractures that warranted the extraction of affected teeth are presented, over a period of five months during the COVID-19 pandemic in Chihuahua City, Mexico. **Material and methods:** 26 samples were collected for the study, provided by the dentist who were members of the Graduate Group of the Faculty of Dentistry of the Autonomous University of Chihuahua. **Results:** The results show differences from what was previously reported regarding the type of tooth involved, sex of patients, coronal restorations and previous endodontic treatments. **Conclusions:** It can be assumed that changes in the lifestyle of the population, added to permanent distress, may be factors to preserve dental fractures.*

Keywords: Vertical fracture, teeth, COVID-19.

INTRODUCCIÓN

Con motivo de la pandemia por COVID-19 (causado por virus SARS-CoV-2) las autoridades sanitarias limitaron durante un tiempo la atención odontológica sólo a pacientes cuyo motivo de consulta se consideraba tratamiento de emergencia, siempre y cuando no tuvieran síntomas respiratorios y temperatura dentro de rangos normales.¹

Pese a lo anterior, la necesidad de tratamiento dental urgente disminuyó en 38 % durante el brote COVID-19. Lo anterior indica que aún durante el estado de pandemia sigue existiendo necesidad de atención odontológica.²

Las fracturas dentales son un motivo de atención de urgencia dental por el dolor que provocan en el paciente.²

A las fracturas radiculares verticales (FRV) se asocian múltiples factores como postes, restauraciones intracoronales, condensación lateral de gutapercha (84%), resorciones radiculares, contactos oclusales prematuros, bruxismo, bricomancia,³ traumatismos,⁴ iatrogenias⁵⁻⁷ y amelogénesis imperfecta.⁸

La fractura radicular vertical (FRV) es una lesión que se extiende longitudinalmente a lo largo de la raíz dental, comunicando conducto con periodonto. Esta fractura puede ser completa o incompleta y afectar esmalte, dentina, cemento y pulpa.⁹

* Egresado de la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea Mexicanos, Profesor.
† Docente de la Facultad de Odontología.

Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH).

Recibido: 13 de mayo de 2021. Aceptado: 18 de mayo de 2021.

Citar como: Espinosa TA, Morales RJA. Incidencia de fracturas dentales reportadas en la Ciudad de Chihuahua durante la pandemia por COVID-19. Rev ADM. 2021; 78 (3): 135-141. https://dx.doi.org/10.35366/100070



La incidencia de FRV es mayor en premolares superiores con tratamiento previo de endodoncia 48.68% y aumenta en dientes restaurados con postes endodóncicos, probablemente debido a dos hipótesis: el diámetro mesiodistal más pequeño propicia la concentración de tensión en la raíz y la falta de una unión efectiva entre la raíz y poste aumenta el riesgo de FRV, por lo que se recomienda estar alerta cuando pacientes refieren dolor ligero a masticación y cumplen con las características mencionadas.⁹⁻¹¹

Existen diferentes opiniones respecto la incidencia de FRV, un estudio determinó que son más comunes en premolares (82%) que en molares (53%) y típicamente en direcciones opuestas (no lineales), en dicho estudio la línea FRV se extendía oblicuamente de vestibular a palatino.¹²

Otros autores consideran que las fracturas dentarias constituyen las lesiones de origen traumático más comunes en la dentición permanente.^{13,14} La prevalencia varía de 26-76% de las lesiones dentales.¹⁵

Las fracturas dentarias se clasifican de acuerdo con Andreasen en infracciones del esmalte, fracturas no complicadas (esmalte o esmalte-dentina) y en fracturas complicadas que afectan esmalte, dentina y pulpa.¹⁵

Su prevalencia es alta, siendo los incisivos centrales superiores, los dientes más afectados en la arcada. Etiológicamente, se producen al golpear los dientes anteriores, de forma directa con objetos duros a alta velocidad.¹⁴

La clasificación de las fracturas coronarias se define de la siguiente forma:

1. Fracturas no complicadas de la corona:
 - a. Infracción de esmalte: cuando se produce una fractura incompleta del esmalte (grieta o fisura), sin pérdida de sustancia dental.



Figura 1: Microfotografía 10X de molar inferior con fractura en sentido M-D en molar inferior



Figura 2: Micrografía 10X del molar inferior después de ser extraído.



Figura 3:

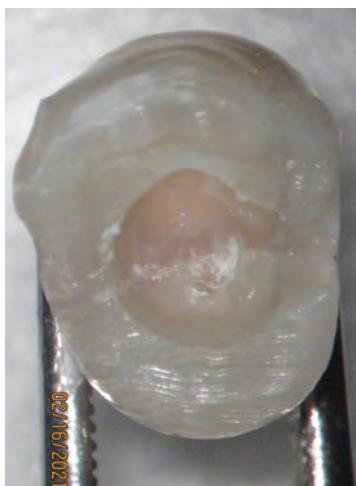
Radiografía digital de premolar superior después de ser extraído por presentar fisura intratable.

- b. Fractura de esmalte: cuando se produce una fractura con pérdida de sustancia dental, pero localizada en el esmalte.
- c. Fractura esmalte-dentina: cuando se produce una fractura con pérdida de sustancia dental que abarca al esmalte y a la dentina, pero sin compromiso pulpar.

2. Fracturas complicadas de la corona.

Fractura esmalte-dentina con compromiso pulpar

Afectan al esmalte, la dentina y además hay una exposición del tejido pulpar al medio bucal. Se evidencia por lo general un punto de hemorragia que corresponde a la pulpa expuesta, seguida de una respuesta inflamatoria superficial a causa de su contacto con productos de degradación y

**Figura 4:**

Microfotografía 10X del premolar superior con fractura en sentido M-D que es poco visible.

bacterias. Posteriormente se produce coagulación y en días sucesivos pueden aparecer cambios degenerativos (abcesos o necrosis) o proliferativos (hiperplasia pulpar).¹⁴⁻¹⁸

Las fracturas coronales suelen producirse en los incisivos maxilares con una prevalencia de 96% con respecto al resto de los dientes. Dentro de este grupo, los incisivos centrales se ven afectados en aproximadamente 80% de los casos con respecto a los incisivos laterales.¹³

De acuerdo con lo descrito en la literatura, el género masculino es el más afectado en una proporción 3:1 con respecto al femenino y las edades más susceptibles oscilan entre los siete y 20 años.¹⁷

La amelogénesis imperfecta (AI) es una alteración que se presenta en el esmalte, básicamente en su estructura, en cuya formación intervienen tres proteínas básicas que son: enamelina, tuftelina y amelogenina. La tuftelina es la proteína más importante porque se encarga de iniciar el proceso de mineralización. Se describen tres tipos de AI: a) hipoplásico, b) hipomineralizado, y c) hipomaduro. Las personas que sufren de esta patología presentan alteraciones en el color del diente, y sensibilidad dentaria, y van a ser más susceptibles a caries dental y a fracturas.¹⁹⁻²¹

El bruxismo (BX) es considerado una parafunción oral-mandibular, se caracteriza por la presencia de movimientos músculo-mandibulares repetitivos sin propósitos funcionales aparentes, principalmente apretamiento y/o rechinamiento dental con gran acción nociva para el sistema estomatognático, ya que puede causar pérdida extensa de tejido dental por atrición (bruxofacetas) o abfracción, fracturas dentales, hipersensibilidad dental, dolor en la musculatura orofacial, disfunción masticatoria y articulación temporomandibular, siempre y cuando la intensidad de las fuerzas que se ejerzan logren superar

la capacidad adaptativa de los mismos. La etiopatogenia y fisiopatología exacta del BX es aún desconocida, por lo que en la actualidad se considera de naturaleza multifactorial, regulado principalmente por el sistema nervioso central (SNC) e influido por factores periféricos.^{22,23}

Los pacientes que presentan situaciones de ansiedad tienen más riesgo de sufrir un traumatismo dental.²⁴

Se investigaron los niveles de catecolaminas urinarias en personas con historia previa de traumatismos dentales, observando que los que habían tenido una experiencia traumática, mostraban niveles significativamente altos de epinefrina con relación a los que no habían sufrido traumatismo. Para confirmar la hipótesis, los mismos autores realizaron estudios prospectivos con los mismos pacientes durante dos años, confirmando que cerca de 46% volvían a tener una lesión, y que los niveles de catecolaminas urinarias se mantenían altos. Estos datos avalan que el estado emocional es un prominente factor de riesgo en las lesiones dentofaciales.^{25,26}

El presente estudio tiene por objeto analizar la incidencia de fracturas verticales en órganos dentales sufridas por pacientes durante una etapa de la pandemia de COVID-19 en la población del estado de Chihuahua, no relacionadas con traumatismos externos o accidentes.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el presente estudio se convocó a los integrantes del Grupo de Egresados de Odontología de la Universidad Autónoma de Chihuahua, conformado por 200 miembros, a reportar los casos de fisuras o fracturas dentales en pacientes sintomáticos que ameritaran extracción del órgano

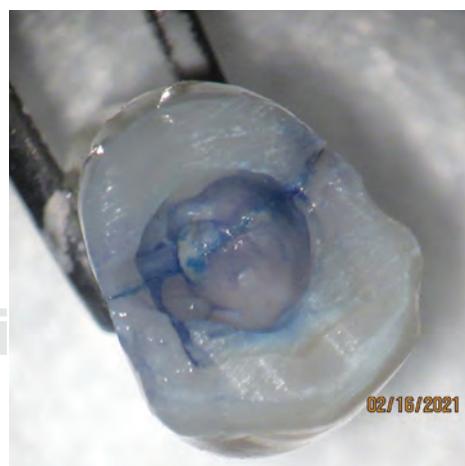


Figura 5: Microfotografía 10X de premolar superior con fractura en sentido M-D teñido con azul de metileno.



Figura 6: Radiografía periapical de molar inferior con fisura en sentido vestibulomesial previa a su extracción.

dental afectado, en el periodo del 1º de julio de 2020 al 31 de marzo de 2021. No se consideraron en este estudio las fracturas ocasionadas por traumatismos externos.

Se seleccionaron únicamente aquellos casos en los que se pudo obtener evidencia clínica, fotográfica y radiográfica de la presencia de por lo menos una fisura vertical o fractura dental que provocara síntomas en el paciente y que ameritara la extracción del órgano dental por no ser tratable (*Figuras 1 a 9*).

Se recolectaron en total 26 órganos dentales, los cuales fueron fotografiados con microscopio dental para comprobar la presencia de las fisuras y/o fracturas, en algunos casos se realizó una tinción con azul de metileno para mejorar la visión de las lesiones.

Se agruparon en una tabla por sexo, edad, diente afectado y fecha de presentación, además se estableció si se tenía o no un tratamiento endodóncico en órgano dental afectado y en caso de tener tratamiento endodóncico, se registró si se les había colocado endoposte; también se anotó si el órgano dental estaba restaurado y de ser así con qué material; se estableció la dirección de la fisura o fractura en los diferentes planos y por último, se observó si el diente afectado tenía alguna lesión cariosa (*Tabla 1*).

RESULTADOS

Los resultados de la presente investigación mostraron lo siguiente: 38.4% de los casos correspondió a varones y 61.6% a mujeres, todos los casos se manifestaron en mayores de 40 años, 61.5% de los casos se presentaron en

molares inferiores, 19.2% en molares superiores y 19.3% en premolares superiores (*Figura 10*).

Cuarenta y dos porciento de los casos tenían tratamiento de endodoncia previo y sólo a uno de ellos le habían colocado un endoposte metálico colado. Cincuenta y ocho porciento de los casos no tenía tratamiento de endodoncia (*Figura 11*).

Cincuenta y ocho porciento de los dientes afectados contaba con algún tipo de restauración coronal, siendo la más frecuente la restauración con resina con 46%. Sólo una pieza contaba con restauración de corona metal porcelana, ésta era la misma pieza que contaba también con un endoposte.



Figura 7: Microfotografía 10X del molar inferior con fractura en sentido V-M teñido con azul de metileno.



Figura 8: Radiografía periapical de molar inferior con tratamiento endodóncico y fisura en sentido mesiodistal previa a su extracción.

Por otro lado, 88.5% de los casos no presentaba lesiones por caries visibles al momento de ser extraídas.

Se detectó también que seis de los órganos dentales no mostraban lesiones por caries ni tenían restauración alguna, es decir, que se trataba de dientes completos y sanos, esto equivalía a 15.6% de los casos.

De los 11 dientes que tenían tratamiento endodóncico previo, cuatro no presentaban restauración coronal, seis contaban sólo con restauración con base de resina y el restante, como ya se mencionó, tenía una restauración de metal-porcelana.

Respecto a la aparición de los casos, se reportaron tres en noviembre de 2020, seis en diciembre de 2020,

Tabla 1: Recolección de datos.

Muestra	Fecha	Sexo	Edad	Tratamiento endodóncico		Endoposte		Restaurado		Lesión por caries		Fractura
				Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	30-Diciembre-20	F	35		x					x		M-D
2	08-Diciembre-20	F	45	x			x			x	x	M-D
3	10-Febrero-21	M	34	x		x		Corona			x	M-D
4	24-Febrero-21	F	46	x			x		x		x	M-D
5	02-Diciembre-20	F	45		x		x				x	M-D
6	09-Febrero-21	F	48		x		x		x		x	M-D
7	09-Febrero-21	F	51		x		x	Resina			x	M-D
8	02-Febrero-21	F	46	x			x		x		x	M-D
9	01-Diciembre-20	F	43	x			x		x		x	M-D
10	21-Diciembre-20	F	56		x		x	Resina		x		V-L
11	20-Enero-21	M	54		x		x	Resina			x	M-D
12	04-Enero-21	M	48		x		x		x		x	M-D
13	10-Noviembre-20	M	50		x			Resina		x		M-D
14	02-Febrero-21	F	43	x			x	Resina			x	M-D
15	20-Marzo-21	M	43		x		x	Resina			x	M-D
16	03-Febrero-21	F	39	x			x	Temporal			x	V-L
17	03-Febrero-21	F	40		x		x	Resina			x	M-D
18	13-Julio-20	M	40		x		x		x		x	M-D
19	29-Enero-21	F	45		x		x		x		x	M-D
20	20-Noviembre-20	F	51		x		x		x		x	M-D
21	22-Febrero-21	F	39		x		x	Amalgama			x	M-D
22	10-Febrero-21	F	48	x			x	Resina			x	M-D
23	18-Febrero-21	M	45	x			x	Resina			x	M-D
24	06-Enero-21	F	45		x		x	Resina			x	M-D
25	25-Noviembre-20	F	48	x			x	Resina			x	M-D
26	16-Diciembre-20	F	44	x			x	Resina			x	M-D

F = Femenino, M = Masculino.

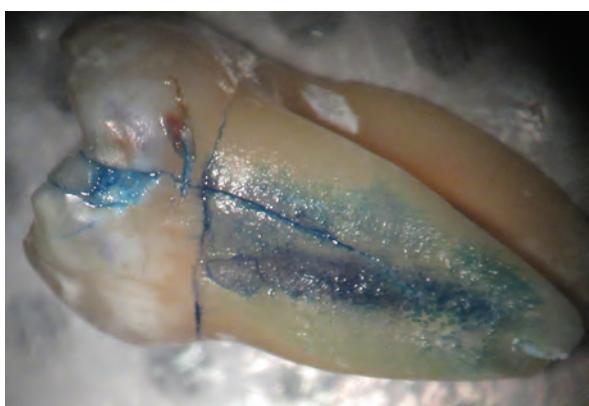


Figura 9: Microfotografía 10X de molar inferior con fisura en sentido M-D teñida con azul de metileno posterior a su extracción.

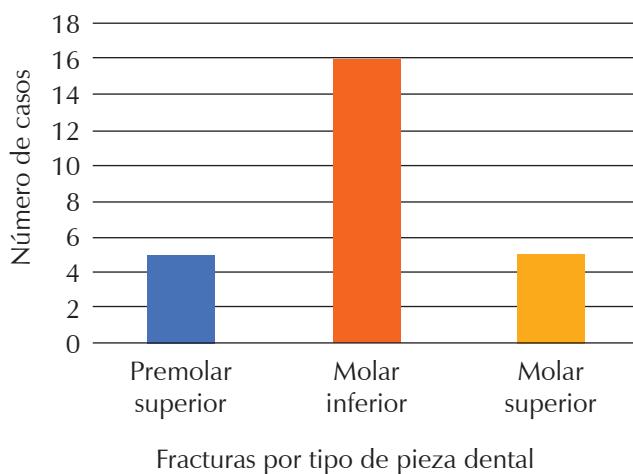


Figura 10: Distribución de las muestras por tipo de diente.

y en 2021 se registraron cuatro en enero, 11 en febrero y dos en marzo (*Figura 12*).

DISCUSIÓN

La hipersensibilidad dental puede ser uno de los primeros síntomas que muestran los pacientes ante la presencia de una fisura de esmalte.²⁷ En este estudio la mayoría de los pacientes que no tenían tratamiento endodóncico sólo manifestaron dolor al aparecer la fractura dental.

Diferentes estudios mencionan que los premolares superiores son los más susceptibles a las fracturas verticales.⁹⁻¹¹ En este trabajo, a diferencia de lo anterior, fueron los molares inferiores los que se presentaron en mayor número.

En este estudio la distribución por sexo no coincide con reportes similares,¹⁷ donde los hombres tienden a presentar con mayor frecuencia esta condición de fractura vertical. Las muestras de este trabajo reportaron 61% de casos en sexo femenino y 39% en sexo masculino.

Diversos autores también mencionan que los dientes con tratamiento endodóncico y una mala restauración coronal tienden a sufrir de fracturas y esta condición se incrementa en dientes con endopostes con un mal diseño;⁹⁻¹¹ este estudio por el contrario, detectó una mayor proporción de casos en piezas dentales sin tratamiento endodóncico, tanto así que 60% de las muestras no tenían tratamiento de endodoncia, más aún, 23 % de las muestras ni siquiera tenían lesiones por caries o restauraciones previas.

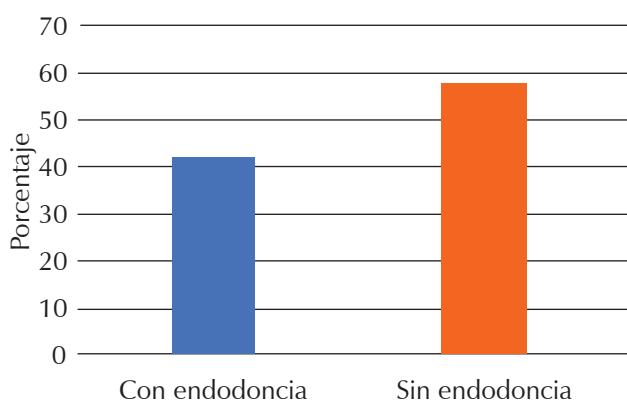


Figura 11: Distribución de muestras con y sin tratamiento de endodoncia previo.

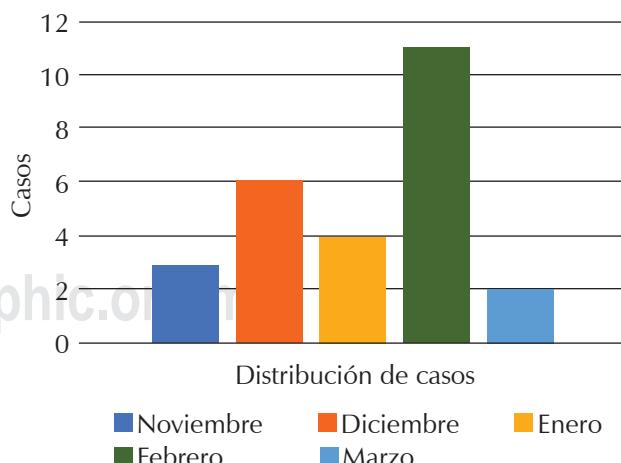


Figura 12: Distribución de casos por mes.

Respecto a lo anterior, 57% de las muestras de este estudio tenían algún tipo de restauración coronal, siendo la más frecuente la restauración con resina tanto en piezas con tratamiento endodóncico previo y sin éste. Dentro de este grupo de muestras con restauraciones coronales, 80% correspondía a restauraciones elaboradas con resina.

CONCLUSIONES

La pandemia por COVID-19 ha modificado en todo el mundo las situaciones de vida, de trabajo y de salud de la población. En este estudio se observaron modificaciones en la incidencia y características de las fracturas verticales sintomáticas que se presentaron en órganos dentales y que ameritaron ser extraídos por no ser restaurables. Podemos suponer que las modificaciones en el estilo de vida de la población, sumadas a la angustia permanente que estas modificaciones provocan, pueden ser factores que contribuyeron a la presencia de este fenómeno. Para el diagnóstico de fisuras y/o fracturas la tinción con azul de metileno proporciona una mejor visión de éstas.

AGRADECIMIENTOS

A los cirujanos dentistas miembros del Grupo de Egresados de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Chihuahua por su colaboración en el desarrollo del presente estudio.

REFERENCIAS

1. American Dental Association. ADA Interim Guidance or Management of Emergency and Urgent Dental Care. Accessible in: https://www.ada.org/~/media/CPS/Files/COVID/ADA_Int_Guidance_Mgmt_Emerg-Urg_Dental_COVID19.pdf.
2. Guo H, Zhou Y, Liu X, Tan J. The impact of the COVID-19 epidemic on the utilization of emergency dental services. *J Dent Sci.* 2020; 15 (4): 564-567.
3. Yeh CJ. Fatigue root fracture: a spontaneous root fracture in non-endodontically treated teeth. *Br Dent J.* 1997; 182: 261-266.
4. Bender IB. Adult root fracture. *J Am Dent Assoc.* 1983; 107: 413-419.
5. Lam PP, Palamara JE, Messer HH. Fracture strength of tooth roots following canal preparation by hand and rotary instrumentation. *J Endod.* 2005; 31: 529-532.
6. Sathorn C, Palamara JE, Palamara D, Messer HH. Effect of root canal size and external root surface morphology on fracture susceptibility and pattern: a finite element analysis. *J Endod.* 2005; 31: 288-292.
7. Cohen S, Berman LH, Blanco L, Bakland L, Kim JS. A demographic analysis of vertical root fractures. *J Endod.* 2006; 32 (12): 1160-1163.
8. Sapir S, Shapira J. Clinical solutions for developmental defects of enamel and dentin in children. *Pediatr Dent.* 2007; 29 (4): 330-336.
9. Pitts DL, Natkin E. Diagnosis and treatment of vertical root fractures. *J Endod.* 1983; 9: 338-346.
10. Cohen S, Blanco L, Berman L. Vertical root fractures: clinical and radiographic diagnosis. *J Am Dent Assoc.* 2003; 134: 434-441.
11. Huang HM, Ou KL, Wang WN, Chiu WT, Lin CT, Lee SY. Dynamic finite element analysis of the human maxillary incisor under impact loading in various directions. *J Endod.* 2005; 31: 723-727.
12. Huang CC, Chang YC, Chuang MC, Lin HJ, Tsai YL, Chang SH et al. Analysis of the width of vertical root fracture in endodontically treated teeth by 2 micro-computed tomography systems. *J Endod.* 2014; 40: 698-702.
13. Goenka P, Marwah N, Dutta S. Biological approach for management of anterior tooth trauma: triple case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2011; 29 (2): 180-186.
14. García C, Mendoza A. Traumatología oral en odontopediatría. Diagnóstico y Tratamiento Integral. Madrid. Editorial: Ergon. 2003.
15. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L. Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales. Cuarta Edición. Oxford, Editorial AMOLCA, 2010.
16. Henostroza G. Adhesión en odontología restauradora. Editorial Ripano. Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales. 2^a. ed. Madrid. 2010.
17. Stefanello A, González P, Prates R. Odontología restauradora y estética. Editorial Amolca. Brasil. 2005.
18. Boj JR, Catalá M, García C, Mendoza A. Odontopediatría. Barcelona. Editorial: Masson. 2005.
19. Witkop CJ Jr. Amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta and dentin dysplasia revisited: problems in classification. *J Oral Pathol.* 1988; 17 (9): 547-553.
20. Martín-González J, Sánchez-Domínguez B, Tarilonte-Delgado M, Castellanos-Cosano L, Llamas-Carreras J, López-Frías F et al. Anomalías y displasias dentarias de origen genético-hereditario. Avances en Odontoestomatología. 2012; 28 (6): 287-301.
21. Ceballos O DM, Espinal GE, Jones M. Anomalías en el desarrollo y formación dental: odontodisplasia. *Int J Odontostomat.* 2015; 9 (1): 129-136.
22. De La Hoz-Aizpurua JL, Winocur E. Bruxismo del sueño: revisión actualizada de conceptos y utilidad de la toxina botulínica en su tratamiento. *Rev Soc Esp Dolor.* 2014; 21 (2): 4-13.
23. Castellanos SJ. Bruxismo. Nociones y conceptos. *Rev ADM.* 2015; 72 (2): 63-69.
24. Manfredini D, Restrepo C, Diaz-Serrano K, Winocur E, Lobbezoo F. Prevalence of sleep bruxism in children: a systematic review of the literature. *J Oral Rehabil.* 2013; 40 (8): 631-642.
25. Lange M. The bruxism status examination protocol. *Journal of Craniomandibular Function.* 2017; 9 (1): 57-69.
26. Alrusayes AA, Assal NA, Althobity AM, Alfraih YK, Alfraih MI et al. Dentin hypersensitivity: a review of its treatment. *Annals of International Medical and Dental Research.* 2021; 7 (3): 8-15.

Conflictos de intereses: Los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

Correspondencia:

Alfonso Espinosa Torres

E-mail: alfonso.endo@hotmail.com

Impacto de la pandemia en la práctica de los profesionistas de la salud oral en México.

Impact of the COVID-19 pandemic in the oral health professionals' practice in Mexico.

Karla Eugenia Miguelena-Muro,* María Isis García-Esquibel,* Lorena López-González,* Alfredo Garcilazo-Gómez,*[‡]
Gustavo Tenorio-Torres,* Francisco David Jiménez-Díaz*

RESUMEN

A partir de la pandemia, los odontólogos han presentado una serie de complicaciones en su práctica diaria, la naturaleza misma de la profesión representa un alto riesgo de contagio y la posibilidad de generar una infección cruzada por el virus SARS-CoV-2, por lo que han tenido que limitar su labor a la atención de urgencias, adquiriendo insumos relacionados a incrementar los cuidados de su grupo de trabajo y del paciente. **Objetivo:** Conocer el impacto de esta plaga en la práctica de los profesionistas de la salud oral en México. **Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo y transversal mediante la aplicación de una encuesta a través de redes sociales a odontólogos, los resultados se expresaron con tablas de frecuencias y porcentajes. **Resultados:** Se recibieron respuestas de 200 cirujanos dentistas con clínica privada, 71% comentó haber cerrado su consultorio al inicio de esta calamidad, en contraste, el 53.5% de profesionales afirmaron tener actualmente una consulta no restringida, refiriendo que se ha visto reducida entre 50 y 75%, la mayoría reconoce que han tenido que reforzar el uso de EPP y algunos protocolos de protección, 16.5% ha padecido COVID-19. **Conclusiones:** La pandemia ha generado un impacto económico importante en la práctica de los odontólogos, al combinarse la disminución del número de pacientes con el aumento de gastos. Se debe considerar a la odontología como una profesión de alto riesgo, por lo que este gremio debe ser tomado en cuenta para el plan de vacunación como parte importante del sector salud.

Palabras clave: SARS-CoV-2, consulta dental, COVID-19, odontólogos, pandemia.

ABSTRACT

*Given the nature of their profession, the COVID-19 pandemic has brought complications in their daily practice to odontologists, who are at a high risk of contracting the disease, and the possibility of creating a cross infection by the SARS-CoV-2 virus. That is why odontologists have had to restrain their practice to attend to emergencies only and acquire consumables and equipment related to improve their patients' care and the safety of their work team. **Objective:** To know the COVID-19 pandemic impact in the oral health professionals' practice in Mexico. **Material and methods:** A transversal, descriptive study was conducted by using a survey through social networks to gather information from odontologists practicing in Mexico. Results were presented in frequency and percentage tables. **Result:** Responses of 200 dental surgeons in private practice were received. 71% said that they closed their office at the beginning of the pandemic. On the other hand, 53.5% of them currently have a non-restricted practice but it is reduced between 50 and 75%. Most of them recognized that they had to improve the use of PPE and add some protection protocols, 16.5% have suffered from COVID-19. **Conclusions:** This pandemic has generated an important economic impact in the odontological practice, combining the decrease in the number of patients with the increase in their office expenses. Odontology must be considered a high-risk profession and an important part of the health sector, consequently, these professionals must be included in the vaccination plan on a priority basis.*

Keywords: SARS-CoV-2, dental practice, COVID-19, dentists, pandemic.

www.medigraphic.org.mx

* División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Departamento de Atención a la Salud, Estomatología.

Universidad Autónoma Metropolitana, México.

[‡] División de Estudios Profesionales. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Recibido: 07 de abril de 2021. Aceptado: 08 de abril de 2021.

Citar como: Miguelena-Muro KE, García-Esquibel MI, López-González L, Garcilazo-Gómez A, Tenorio-Torres G, Jiménez-Díaz FD. Impacto de la pandemia en la práctica de los profesionistas de la salud oral en México. Rev ADM. 2021; 78 (3): 142-148. <https://dx.doi.org/10.35366/100071>



INTRODUCCIÓN

El 30 de diciembre del 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) etiqueta como una «emergencia de salud pública de carácter internacional» a la enfermedad COVID-19 (*Coronavirus disease 19*) generada por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*), dando así inicio a una emergencia sanitaria en todo el mundo.¹ En México, el primer caso confirmado se reportó ante las autoridades de la Secretaría de Salud el 27 de febrero del 2020 y para el 31 de marzo del 2021 se señaló que había 2,238,887 de casos confirmados y 203,210 defunciones confirmadas, cifras que van en aumento diariamente.²

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), nueve de cada 10 personas en todo el mundo está en riesgo de tener algún tipo de enfermedad bucodental, lo cual incluye desde caries hasta enfermedades de las encías pasando por el cáncer de boca.³ Sin embargo, hoy en día el cuidado de la salud bucal representa un riesgo elevado de contagio y la posibilidad de generar una infección cruzada por el virus SARS-CoV-2 debido a las características específicas de los procedimientos que se realizan durante la consulta dental y el modo de transmisión del virus.⁴

Se sabe que el SARS-CoV-2 ingresa al huésped a través de la cavidad oral, nasal y mucosa conjuntival, buscando ensamblar su glucoproteína de superficie con los receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA2), con expresión genética en las células escamosas de la mucosa de la lengua seguidas por la mucosa del piso de boca, base de la lengua y glándulas salivales; una vez conectados, ambos receptores se activarán por la proteasa TMPRSS2 para darle ingreso a ese virión a la célula huésped y formar nuevos viriones potencialmente infecciosos, convirtiendo a la cavidad oral no sólo en el lugar de inoculación sino también en un reservorio del virus.⁵

Si se considera que El SARS-CoV-2 se contagia de manera directa principalmente a través de gotas de saliva o secreción de la nariz producida por una persona infectada y aspirada por un huésped, el profesionista de la salud oral se puede convertir en blanco fácil, ya que mantiene atención directa y cercana por un tiempo prolongado con su paciente,⁴ además, el virus puede transportarse a través de aerosoles creados en ambientes odontológicos mediante el uso de piezas de mano de alta y baja velocidad, ultrasonidos, jeringas triples, succión, agua, por lo que la constante exposición a saliva, sangre y otros fluidos de personas infectadas representa un riesgo,^{4,6} el

virus también podría contagiarse de manera indirecta, por contacto con superficies que se encuentren en el entorno inmediato y con objetos que se hayan utilizado en personas infectadas.⁷

Es sabido que la saliva juega un importante papel en la transmisión de la COVID-19, las investigaciones han demostrado, al menos, tres vías por las cuales el SARS-CoV-2 puede estar presente en la saliva del paciente infectado:

1. Presencia del virus en la parte superior e inferior del tracto respiratorio, con un continuo traspaso de secreciones de manera bidireccional.
2. En el torrente sanguíneo, mediante el líquido crevicular.
3. Por la colonización e infección de las glándulas salivales a través de la liberación de partículas en la saliva por medio de los conductos salivales.⁸

Se ha propuesto la hipótesis de que la bolsa periodontal puede ser un sitio o nicho anatómico que capaz de actuar como reservorio para el virus SARS-CoV-2,⁹ inclusive se ha observado la existencia de una asociación entre la periodontitis con el gran riesgo de que las personas con COVID-19 puedan ingresar a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), así como la necesidad de ventilación asistida y posibilidad de muerte, además de un incremento de biomarcadores inflamatorios que subrayan el agravamiento del cuadro de la enfermedad.¹⁰

La pandemia ha resultado tener un impacto negativo significativo en la salud y patrimonio de la sociedad y, sin lugar a dudas, la economía de los propios odontólogos de práctica pública y privada se ha visto afectada, debido a que no sólo han limitado la atención bucal a urgencias, viendo reducido su volumen de pacientes, sino también han tenido que adquirir equipo de protección personal (EPP), así como material, instrumentos e insumos relacionados a incrementar los cuidados del enfermo y de él mismo.¹¹

El objetivo del presente estudio es conocer el impacto de la pandemia en la práctica de los profesionistas de la salud bucal en México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y transversal que consistió en diseñar una encuesta en una de las herramientas disponibles en la web 2.0, en la aplicación Formularios de Google. Este programa permite, una vez delineado el cuestionario, su envío por redes sociales, incluyendo



Figura 1: Estados de la República de donde se recibieron encuestas.

el enlace para contestarlo, siempre haciendo hincapié en que las respuestas tienen un carácter absolutamente anónimo, sin posibilidad de identificar a quien responde. La encuesta consistió en 27 preguntas de opción múltiple, dirigida a cirujanos dentistas de toda la República Mexicana, que tuvieran pacientes privados. El cuestionario se dividió en cinco rubros:

1. Datos generales y demográficos.
2. Labor profesional y características de la consulta privada antes y durante la pandemia.
3. Contagios por COVID-19.
4. Barreras y medidas de prevención al contagio del SARS-CoV-2 en el consultorio.
5. Infraestructura e instrumental adquirido buscando enfrentar a la COVID-19.

La solicitud de la participación se llevó a cabo entre el 19 de febrero y el 04 de marzo del 2021, los destinatarios se obtuvieron de contactos de los investigadores del proyecto, distribuyéndose por medio de las aplicaciones WhatsApp o Facebook. Los datos se exportaron a una hoja de Microsoft Excel analizándose por medio de estadística descriptiva, los resultados se expresaron con tablas de frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS

Se recibieron un total de 200 encuestas contestadas, en donde 69.5% (139) fueron mujeres y el 30.5% (61) fueron hombres, el mayor grupo pertenece a quienes se encuentran entre 46 y 55 años (41%), 44% de los participantes cuenta con estudios de licenciatura, 46% son especialistas, 8% cuentan con maestría y 2% con

doctorado. Se recibieron encuestas de 19 estados de la República Mexicana (*Figura 1*).

En cuanto a su labor profesional y características de sus pacientes, 65% respondieron que no trabajan en ninguna institución pública, 42% coinciden en que la consulta es su única fuente de ingresos y para 15.5% es un adicional a los mismos; 71% de los encuestados comentan que cerraron su consultorio al inicio de la pandemia, a diferencia de 6% que refirieron no haber suspendido su servicio en ningún momento, 139 (53.5%) profesionales dieron una respuesta afirmativa a la pregunta de contar con consulta no restringida, es decir que no está suspendida y no se limitan a ver sólo urgencias (*Figura 2*). Antes de la plaga, 36.5% dedicaba más de 25 horas a la semana a sus pacientes privados (*Figura 3*), pero durante la pandemia 42% refieren dedicarle menos de 10 horas a la semana a la labor en su clínica (*Figura 4*) y más de la mitad (55.5%) de los participantes comentan que su volumen de personas atendidas se ha visto reducido entre 50 y 75%.

En relación al SARS-CoV2, 51% de los dentistas encuestados no se ha practicado ninguna prueba PCR de detección de COVID-19, el resto (49%) se ha practicado cuando menos una prueba de PCR, 39 profesionistas (19.5%) encuestados refieren haber padecido esta enfermedad, de los cuales 28% considera haberse contagiado en su consultorio (*Figura 5*). El 70% de los participantes comentan que han tenido pacientes que les han comunicado haber resultado positivos a COVID-19, retomando su tratamiento 30 días después de dar positivo a este virus, 41.8% 60 días después del resultado positivo de

Por el momento, su consulta privada:

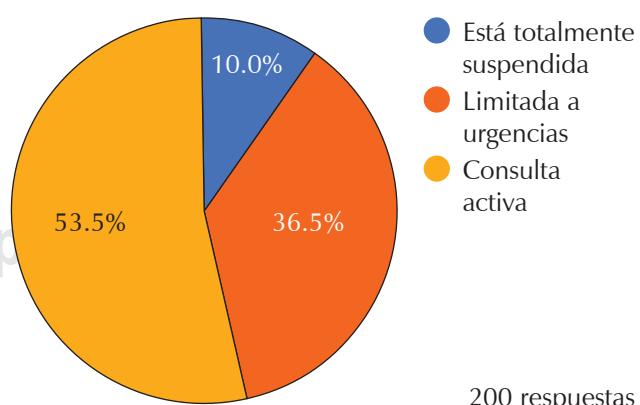


Figura 2: Condición de la consulta actualmente.

Antes de la pandemia, ¿cuántas horas dedicaba a su consulta privada?

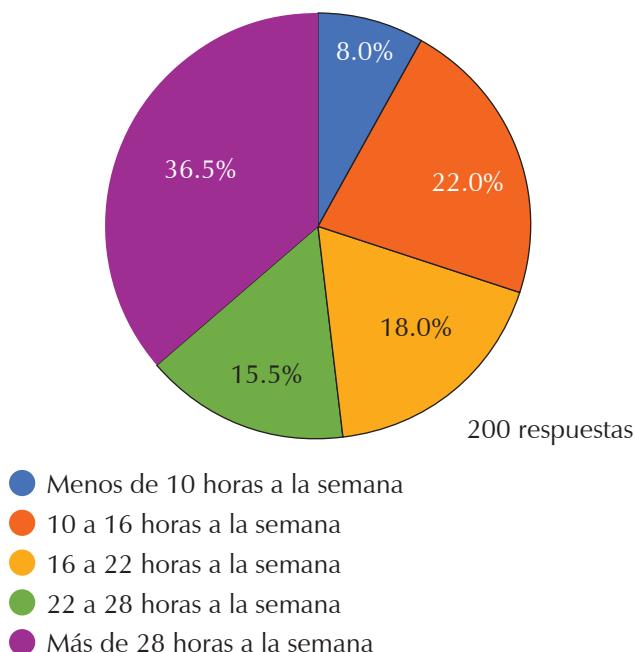


Figura 3: Horas dedicadas a la consulta privada, antes de la pandemia.

su prueba y 11.3% refieren que tales personas no han retomado su tratamiento odontológico.

En cuanto a las medidas de prevención al contagio del SARS-CoV-2 tomadas por los médicos que participaron en el estudio, más de 60% realiza triaje telefónico a sus pacientes y 108 de los encuestados comentan que, al ingreso a su clínica, a su paciente se le toma la temperatura, se le realiza oximetría y se le ofrece alcohol en gel. Un 43% trabajan solos en su consulta mientras que 28.5% sólo con asistente, 9% con secretaria y un 19% trabaja con asistente y secretaria; a la pregunta sobre si se ofrece algún enjuague bucal al paciente, previo a la atención estomatológica, 23% respondieron que no, 31% comentó que clorhexidina, el 17% peróxido de hidrógeno, 10.5% yodo povidona y 10% cloruro de cetilpiridinio, el resto (8.5%) manifestó ofrecer otro tipo de soluciones (bicarbonato de sodio, soluciones con cloro).

En cuanto al equipo de protección personal (EPP) la mayoría de los profesionistas refieren el uso de sobrebata, lentes, careta, respiradores KN95 o N95, gorro y guantes de látex o nitrilo, así como tener conocimiento de los protocolos de colocación y retiro del EPP. El 90.5% comentan que higienizan el consultorio entre un paciente y

otro; 75.5% de los médicos participantes comentaron que cuentan con autoclave, 66 odontólogos comentan tener, además, tinas ultrasónicas, así como integrar a la clínica purificadores de aire con filtros HEPA, ozonificadores, aspiradores de aerosoles, humidificadores, ventiladores y vaporizadores de amonio entre otros aparatos. En cuanto a la inversión en instrumentos e infraestructura para poder atender a pacientes durante el tiempo de la pandemia, 37.5% considera que ha invertido entre \$5,000 y \$10,000 pesos mientras que 27% menos de \$5,000 pesos, 23% entre \$10,000 y \$25,000 pesos y 12.5% más de \$25,000 pesos.

Finalmente, de los 200 profesionistas que aceptaron participar sólo han sido vacunados siete, todos del sexo femenino, 96.5% restante aún se encuentra en espera de ser vacunado.

DISCUSIÓN

El presente manuscrito muestra cómo la pandemia provocada por el SARS-CoV-2 ha generado un fuerte impacto en la consulta de los profesionales del área de la salud oral, provocado por el cierre de los consultorios en los

Actualmente, ¿cuántas horas dedica a su consulta privada?

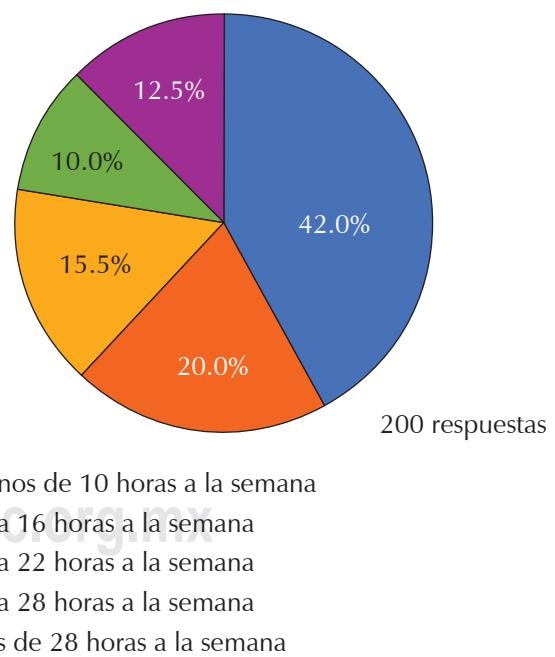


Figura 4: Horas dedicadas a la consulta privada, durante de la pandemia.

¿Ha padecido COVID-19 (sintomático o asintomático)?

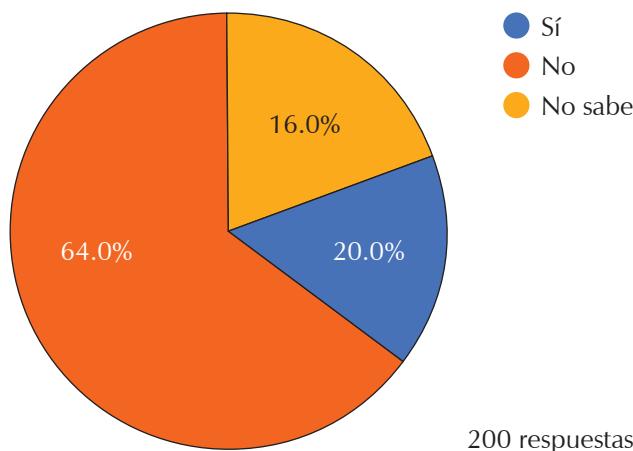


Figura 5: Profesionistas de la salud bucal que han padecido COVID-19.

primeros meses de la catástrofe, la ausencia de pacientes, la disminución de tiempo de atención, aunado a la preparación en infraestructura y equipo que protejan al odontólogo de algún contagio durante su desempeño, junto con medidas preventivas a fin de minimizar infecciones cruzadas. De acuerdo a Cavazos-López y cols., a principios de la pandemia, 61% de los odontólogos mexicanos estaban ofreciendo atención de urgencias, 33% no estaban realizando ningún procedimiento y 6% ofrecían su servicio con normalidad,¹² datos similares a los obtenidos en el presente estudio, lo que contribuyó a la Jornada Nacional de Sana Distancia y para lo cual la CONAMED publicó una serie de infografías con recomendaciones tendientes a evitar el contagio por coronavirus en la clínica odontológica, recomendando limitar el servicio sólo a urgencias.¹³

Sin embargo, conforme la tragedia ha continuado, el incremento del servicio de la consulta normal ha sido evidente, como se puede apreciar en los resultados, en donde al inicio del 2021 ya 53.5% de profesionistas encuestados manifestaron tener una consulta no restringida. Con la meta de prestar atención estomatológica a pacientes, la Asociación Dental Americana (ADA) ha sugerido una serie de recomendaciones provisionales para la recuperación de la práctica odontológica durante la pandemia a medida que los consultorios vuelven a brindar cuidados que no son de emergencia, aunadas a las ya conocidas precauciones universales estándar procurando evitar el contagio cruzado en la práctica odontológica.¹⁴

Existen varios protocolos de atención en consultorio odontológico publicados, por lo que se debe tomar en cuenta:

1. Priorizar el bienestar del enfermo y de todo el grupo de trabajo.
2. Mantener la cantidad de personal en operación al mínimo requerido.
3. Realizar evaluación constante de la sintomatología de todo el personal.
4. Por vía telefónica, efectuar evaluación previa al paciente, con el fin de detectar probables casos de COVID-19.
5. Preingreso con cubrebocas (también para el personal del consultorio), ya que pueden existir partículas de aerosol que contienen virus.
6. Al ingreso a la clínica, medir la temperatura con termómetro a distancia y proporcionar alcohol en gel al 70%.
7. Lavado de manos constante.
8. Desinfección de todas las superficies del mobiliario del consultorio.
9. ¿El sillón dental debe estar así? El mismo cubierto por un cubre sillones desechable o correctamente desinfectado.
10. A cada paciente debe preparársele una bandeja plástica desechable, con un vaso, un aspirador, una cánula desechable de la jeringa de aire o agua.
11. Previo al examen intraoral, se sugiere un enjuague bucal previo.
12. Uso adecuado del equipo de protección personal, siguiendo la correcta colocación.
13. Guantes desechables e impermeables de látex o nitrilo, mascarilla quirúrgica y protección ocular en procedimientos no generadores de aerosoles.
14. Guantes desechables e impermeables de látex o nitrilo, mascarillas N95 o equivalentes, protección ocular y delantal de manga larga impermeable y desechable, en procedimientos generadores de aerosoles.
15. Minimizar la producción de aerosoles siempre que se pueda.
16. En el caso de utilizar rotatorios de alta velocidad, acompañarlos de la doble aspiración del instrumental, o de algún sistema alternativo de aspiración forzada de aerosoles.
17. Se recomienda el uso del dique de hule en todos los casos que sea posible.
18. Trabajo a cuatro manos.
19. Ventilación del área de trabajo una vez que se ha retirado la persona.
20. Retiro de manera adecuada del EPP (equipo de protección personal).^{4,13-16}

La mayoría de los odontólogos que respondieron el cuestionario han implementado las recomendaciones de bioseguridad emitidas por autoridades mexicanas e internacionales. Salvo en lo referente al enjuague ofrecido al paciente antes del procedimiento, pues se puede observar que, entre quienes respondieron, si ofrecían algún enjuague bucal la mayoría indicó a la clorhexidina como su preferida, siendo el peróxido de hidrógeno al 1%, povidona yodada al 0.2% o cetilpiridinio las otras soluciones indicadas, ya que éstas pueden reducir la carga viral oral en sujetos infectados y disminuir el riesgo de transmisión en gotitas generadas en aerosoles, producidos durante los procedimientos odontológicos.¹⁵

Los odontólogos que participaron respondiendo el cuestionario, y que han tenido COVID-19, reportaron creer que habían sido infectados en su consultorio. La Secretaría de Salud de México, de acuerdo con los datos del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedad Respiratoria Viral (SISVER) reportó, hacia el 01 de marzo del 2021, que en cuanto a casos acumulados en personal médico infectado con SARS-CoV-2, 2% pertenecen a odontólogos (4,563), y en defunciones confirmadas en personal de salud un 3% (104) corresponden a este mismo grupo de profesionistas, precisando que la información no permite identificar el lugar del contagio.¹⁷

Como se puede advertir en los resultados del presente escrito, los odontólogos no sólo se enfrentan al riesgo de contraer la enfermedad, sino también están encarando problemas económicos al ver disminuido el número de personas y el tiempo dedicado a su consulta, aunado a la inversión en infraestructura que intenta hacer frente al virus en su consultorio, sin dejar de lado que para un número significativo su consulta representa la única fuente de ingresos. Benoit Varenne, responsable de Odontología en el Departamento de Enfermedades no Contagiosas de la OMS, comentó que: «La COVID-19 ha afectado los servicios dentales en una forma de la que no hay precedente, están reabriendo paulatinamente, pero las nuevas normalidades requieren una adaptación que necesitará tiempo e inversión».¹⁸ La Asociación Dental Irlandesa (IDA) reporta que alrededor de tres cuartas partes de los odontólogos esperan una pérdida financiera de más de 70% en medio del brote de este trastorno.¹⁹

Aun con las limitaciones del presente estudio, la relevancia del reporte radica en mostrar que los odontólogos han tenido que adoptar varias medidas para realizar su trabajo en una consulta limitada, así como enfrentarse a una serie de gastos no previstos, sin dejar de lado que representan un grupo en riesgo por la complejidad y cercanía con el paciente durante la atención odontológica.

CONCLUSIONES

Es importante remarcar que los odontólogos son parte del personal médico, quienes, además, por la naturaleza de su labor, se encuentran en constante exposición al virus SARS-CoV-2, principalmente en personas asintomáticas, condición por la cual debería ser considerada como una profesión de alto riesgo y ser tomados en cuenta dentro del plan de vacunación, esto permitirá una atención más segura para el profesional y el paciente. Ante la pandemia, la mayoría de los odontólogos inicialmente cerraron o limitaron su servicio a urgencias, viendo reducida su jornada laboral, reabrir los consultorios implicó que tuvieran que implementar una serie de protocolos e invertir en material e infraestructura, con el fin de brindarle al enfermo un cuidado adecuado, además de procurar seguridad para él y su equipo de trabajo, generando un impacto económico importante al combinarse la disminución de actividad con el aumento de gastos. Aun cuando la gran mayoría de los profesionistas de la salud oral que actualmente tiene una consulta no restringida ha adoptado medidas en sus clínicas, apegados a las recomendaciones de las autoridades, es de suma importancia que se mantengan en una continua actualización en materia de SARS-CoV-2 mediante canales de información serios y comprobados.

REFERENCIAS

1. Mahase E. China coronavirus: WHO declares international emergency as death toll exceeds 200. BMJ. [Internet] 2020 [Cited March 23, 2021]; 368: m408. Available in: <https://www.bmjjournals.org/lookup/doi/10.1136/bmj.m408.pdf>.
2. SSA/SPPS/DGE/DIE/InDRE/UIES/Informe técnico. COVID-19 / México. [Citado el 31 de marzo del 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626482/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.03.31.pdf.
3. Mitchell C. PAHO/WHO [Internet]. Paho.org. 2013 [Citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8387:2013-oral-health-vital-overall-health&Itemid=135&lang=es.
4. Meng L, Hua F, Bian Z. Coronavirus disease 2019 (COVID-19): emerging and future challenges for dental and oral medicine. J Dent Res. 2020; 99 (5): 481-487.
5. Villanueva-Sánchez Francisco Germán, Escalante-Macías Lilia Haidé. SARS-CoV-2 Modelo de Inoculación en la Cavidad Oral. Revisión de la Literatura. Int J Odontostomat. 2020; [Citado 2021 Abr 02]; 14 (4): 495-500. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-381X2020000400495&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000400495>.
6. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. Int J Oral Sci. 2020; 12 (1): 1-6.
7. Ong SW, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MS et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination

- by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA*. 2020.
- 8. Sabino-Silva R, Jardim ACG, Siqueira WL. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. *Clin Oral Investig*. 2020; 24 (4): 1619-1621.
 - 9. Badran Z, Gaudin A, Struillou X, Amador G, Soueidan A. Periodontal pockets: A potential reservoir for SARS-CoV-2? *Med Hypotheses*. 2020; 143: 109907. doi: 10.1016/j.mehy.2020.109907.
 - 10. Marouf N, Cai W, Said KN, Daas H, Diab H, Chinta VR et al. Association between periodontitis and severity of COVID-19 infection: a case-control study. *J Clin Periodontol*. 2021; 48 (4): 483-491. doi: 10.1111/jcpe.13435.
 - 11. Cázares-de León F, Peraldi-Sada MG, Aneyba-López LD, Soto-Gámez DE. Impacto económico en el medio odontológico durante la pandemia del COVID-19: revisión integradora. *Rev ADM*. 2021; 78 (1): 42-47.
 - 12. Cavazos-López E, Flores-Flores D, Rumayor-Piña Alicia, Torres-Reyes P, Rodríguez-Villarreal Óscar, Aldape-Barrios B. Conocimiento y preparación de los odontólogos mexicanos ante la pandemia por COVID-19. *Rev ADM*. 2020; 77 (3): 129-136.
 - 13. Recomendación para prevenir el contagio por COVID-19 en el consultorio dental. CONAMED. [Internet] 2020. [Citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: http://www.conamed.gob.mx/gobmx/infografias/pdf/dental_covid19_c.pdf.
 - 14. ADA. Return to Work Interim Guidance Toolkit.: American Dental Association; 2020 [cited March 25, 2021]. Available in: https://success.ada.org/~media/CPS/Files/Open%20Files/ADA_Return_to_Work_Toolkit.pdf.
 - 15. Herrera D, Serrano J, Roldán S, Sanz M. Is the oral cavity relevant in SARS-CoV-2 pandemic? *Clin Oral Investig*. 2020; 24 (8): 2925-2930.
 - 16. Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc*. 2004; 135 (4): 429-437.
 - 17. Secretaría de Salud. Personal de Salud [Citado el 31 de marzo de 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/620537/COVID-19_Personal_de_Salud_20210301.pdf.
 - 18. Forbes Staff. Servicios dentales han sido olvidados por la pandemia, apunta la OMS. *Forbes Magazine* [Internet]. 11 de agosto de 2020 [Citado el 31 de marzo de 2021]; Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/noticias-servicios-dentales-olvidados-pandemia-oms>.
 - 19. Scale of dental collapse highlighted in survey [Internet]. Newsweaver.com. [Cited March 31, 2021]. Available in: <https://irishdentalassociation.newsweaver.com/newsletter/13ctcsv7cz1cys22xtzj2?a=1&p=56657247&t=22322575>.

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

Aspectos éticos: Previo llenado del cuestionario se les informó a los participantes sobre los objetivos del estudio, al mismo tiempo que se aseguró no ser posible conocer la identidad de quien contestara la encuesta. De la misma manera se adjuntó el consentimiento informado de los participantes.

Financiamiento: El estudio no ha recibido ningún tipo de aportación económica.

Correspondencia:

Alfredo Garcilazo Gómez

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

Estudio comparativo entre coronas, endocoronas y endocoronas con ausencia de una pared axial ante fuerzas de tracción.

Comparative study between crown, endocrown and endocrown without one axial wall after tensile strength.

Paola Estefanía Ormaza Fonseca,* Juan Del Valle Lovato†

RESUMEN

Introducción: Las alternativas de tratamiento de órganos dentales con gran destrucción en su estructura varían, no sólo por el material de restauración, sino también por el valor económico y estético. Dentro de las alternativas existe: corona convencional, endocorona cuyo objetivo principal es la elaboración de una restauradora que evita la colocación de postes intraconducto y endocorona con ausencia de una pared axial (EPA) que se realiza cuando una pared, mesial, distal, vestibular o palatina está ausente. **Objetivo:** Verificar si la endocorona EPA se comporta de igual manera que las coronas convencionales y endocoronas al medir su resistencia ante fuerzas de tracción. **Material y métodos:** Treinta premolares fueron tratados endodómicamente, 10 fueron preparados para recibir una corona convencional (grupo A), 10 para endocorona (grupo B) y 10 para endocorona EPA (grupo C). Se realizaron fuerzas de tracción para obtener el valor máximo en el cual las coronas fallaron. Se realizó una prueba ANOVA para comparar los resultados. **Resultados:** Al someter a los tres tipos de coronas a fuerzas de tracción los resultados obtenidos fueron: 3.04 ± 0.55 MPa para la corona, 7.08 ± 1.6 MPa para la endocorona y 6.17 ± 1.12 MPa para la endocorona EPA. **Conclusiones:** No existió diferencia significativa entre la endocorona (7.08 MPa) y la EPA (6.17 MPa), convirtiéndose en una alternativa de tratamiento con buen pronóstico en la práctica diaria.

Palabras clave: Endocorona, destrucción dentaria, diente endodómicamente tratado, fuerzas de tracción.

ABSTRACT

Introduction: The alternatives of treatment of tooth with excessive wear vary not only by the restoration material but also by the economic and aesthetic value. Among the alternatives there is: conventional crown, endocrown whose main objective is the elaboration of a restorative that avoids the placement of intraconducting posts and endocrown without one axial wall (EPA) that is done when a wall; mesial, distal, vestibular or palatal is absent. **Objective:** To verify if the (EPA) behaves in the same way as the conventional crown and endocrown when measuring its resistance to tensile strength. **Material and methods:** 30 premolars were treated endodontically, ten were prepared to receive a conventional crown, 10 for endocrown and 10 for EPA. Tensile strength were performed to obtain the maximum value at which the crowns failed, an ANOVA test was performed to compare the results. **Results:** When the three types of crowns were subjected to tensile strength, the results obtained were; 3.04 ± 0.55 MPa for the crown, 7.08 ± 1.6 MPa for the endocrown and 6.17 ± 1.12 MPa for the EPA endocrown. **Conclusions:** There was no significant difference between the endocrown (7.08 MPa) and EPA endocrown (6.17 MPa) becoming an alternative treatment with good prognosis in daily practice.

Keywords: Endocrown, excessive tooth wear, endodontically treated teeth, tensile strength.

* Odontóloga.
† Profesor.

Universidad Central del Ecuador. Ecuador.

Recibido: 12 de mayo de 2020. Aceptado: 18 de mayo de 2021.

Citar como: Ormaza FPE, Del Valle LJ. Estudio comparativo entre coronas, endocoronas y endocoronas con ausencia de una pared axial ante fuerzas de tracción. Rev ADM. 2021; 78 (3): 149-154. <https://dx.doi.org/10.35366/100072>



INTRODUCCIÓN

La mayoría de dientes individuales que necesitan restauraciones indirectas son dientes que han sufrido gran cantidad de pérdida dental, la localización del daño se le puede denominar como periférico, ya que presenta sus paredes axiales casi destruidas en su totalidad, otra localización de destrucción es en su parte central, aunque muchas veces se encuentran destruidos en ambas localizaciones, también los dientes que han sido sometidos a tratamientos de conductos muchas de las veces necesitan restauraciones indirectas.¹

Una opción de restauración indirecta es la endocorona, la cual se le coloca sobre la cámara pulpar al diente endodonciado a través de sistemas adhesivos, los cuales van a favorecer una mejor retención.^{2,3} El tiempo clínico y el costo es menor, debido a que no se requiere de la colocación de poste.⁴ Al no colocar poste se evitan las fracturas radiculares,⁵ además las endocoronas presentan mayor resistencia a la fractura en comparación con las coronas convencionales;⁶ las endocoronas poseen menor número de superficies adhesivas, lo que les hace menos susceptible a la degradación de la capa híbrida, y resisten de mejor manera a las fuerzas de compresión oblicua en comparación con las coronas convencionales más poste de fibra de vidrio.^{2,7} Se han realizado estudios con endocoronas sin efecto férula y con efecto férula de 1-2 mm, concluyendo que las endocoronas con efecto férula tienen mayor resistencia al fallo de carga.⁸ Se han realizado estudios con ausencia de una pared y preparaciones supragingivales, pero estos estudios sólo se han comparado entre endocoronas de varios materiales, concluyendo que las cerámicas a base de sílice o modificadas con circonio o polímero no tienen diferencia significativa ante fuerzas de compresión tangencial.³ Chun-Li Lin realizó un modelo elemento finito para comparar el estrés entre una restauración inlay MOD,

endocorona sin paredes mesial y distal y una corona convencional con poste, llegando a la conclusión de que el estrés es mucho mayor en la incrustación mientras que entre la corona convencional y la endocorona no existe diferencia;⁹ sin embargo, no se han realizado pruebas de tracción en coronas que presentan ausencia de una pared, tomando en cuenta que esto disminuye la capacidad de retención de las endocoronas, por lo tanto el propósito de la presente investigación es determinar si las endocoronas que son preparadas con ausencia de una pared axial EPA presentan igual o mejor fuerza de retención en comparación con las endocoronas y coronas convencionales.

Planteamiento del problema: existen varias alternativas restauradoras en piezas dentales que han sufrido gran destrucción en su estructura o piezas que han sido sometidas a tratamientos de conductos. Una de ellas son las endocoronas, pero en determinadas ocasiones se ha perdido una pared axial, por esto ha surgido la interrogante sobre la realización de endocorona EPA.

El objetivo es verificar si la endocorona preparada sobre tres paredes axiales (EPA) se comporta de igual manera que las coronas y endocoronas convencionales al medir la resistencia ante la fuerza de tracción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 30 premolares inferiores con longitudes y características anatómicas similares, los cuales fueron extraídos por tratamientos de ortodoncia, se les realizó profilaxis con piedra pómex y copa de caucho para luego ser almacenados en una solución de agua destilada. Las 30 piezas dentales fueron divididas en tres grupos: el primero que corresponde al grupo de coronas (A = 10), el segundo que se designó para las endocoronas (B = 10) y el tercero que fue seleccionado para las endocoronas EPA (C = 10).

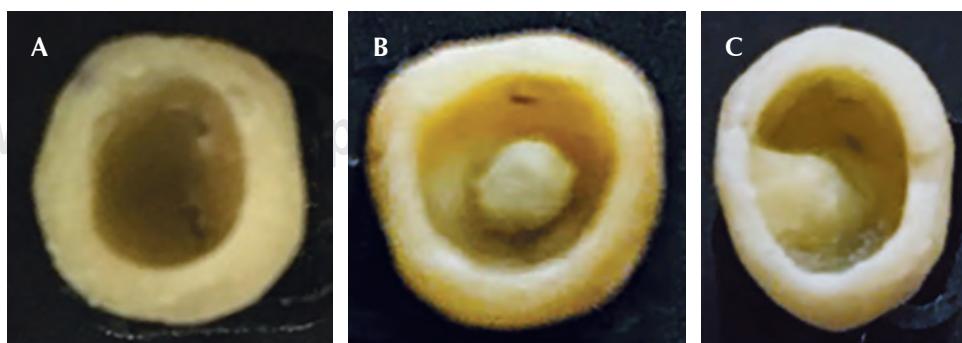


Figura 1:

- A) Parte interna de la corona convencional. B) Parte interna de la endocorona. C) Parte interna de la endocorona EPA.

**Figura 2:**

Corona con gancho para realizar pruebas de tracción.

Preparación de los órganos dentales: para las coronas se usaron fresas troncocónicas de extremo redondo de 1.5 mm, se prepararon las paredes vestibular, lingual, mesial, distal, oclusal en 1.5 mm con una terminación cervical en chamfer.¹⁰ Para la preparación de las endocoronas se realizó como una corona normal, además de una cavidad de 2.5 mm en la cámara pulpar como si los dientes hubieran sido sometidos a tratamiento de endodoncia.¹¹ Para la variación de la endocorona EPA se realizó el mismo protocolo que la endocorona normal con la modificación que se retiró la pared distal de los órganos dentales (*Figura 1*).

Elaboración de las coronas: se realizó una impresión con pasta de adición pesada y liviana, se obtuvieron modelos en yeso tipo IV, se aisló el modelo y se realizaron las coronas en cerómero, además de colocar unos ganchos con alambre de ortodoncia #7 para poder realizar las pruebas de tracción (*Figura 2*).

Cementación de las coronas: se realizó un microareñado de 6 segundos en cada corona de cerómero, con óxido de aluminio de 45 nm, se lavó y secó, se colocó silano por 1 minuto hasta que éste se evaporó. Además de realizar el grabado con ácido ortofosfórico al 37% en las 30 piezas dentales durante 15 segundos y lavar por el mismo tiempo. Se colocó adhesivo tanto en la superficie

dental como en la restauración y, por consiguiente, una porción de cemento de resina dual en cada corona para proceder a la cementación, se retiraron los excesos de material y se procedió a fotopolimerizar durante 40 segundos cada cara de la pieza dental. Una vez cementadas todas las muestras, el siguiente paso fue colocarlas sobre bloques de acrílico para poder realizar la prueba a la tracción, y con la ayuda de cajas de metal preformadas con medida estándar se procedió a colocar las piezas, la altura del bloque de acrílico fue de 1.5 cm y el ancho de 2.5 cm.

Pruebas de tracción: las muestras fueron sometidas a fuerzas de tracción en una máquina de test universal (Tinius Olsen) dentro del laboratorio de análisis de esfuerzos y vibraciones de la Universidad Politécnica Nacional, la fuerza se calculó en megapascles (MPa) (*Figura 3*).

RESULTADOS

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

- Grupo A (corona): la muestra tiene una media de 3.04 MPa, una desviación estándar de 0.55 MPa.
- Grupo B (endocorona): la muestra tiene una media de 7.28 MPa, una desviación estándar de 1.16 MPa.

**Figura 3:** Prueba de tracción.

Tabla 1: Resultados de estadística descriptiva. Resistencia de adherencia [MPa].

Grupo	n	Media ± DE	EE	IC 95% para la media		Rango (mín-máx)	
				Límite			
				Inferior	Superior		
A	10	3.0470 ± 0.55039	0.17405	2.6533	3.4407	2.09-4.01	
B	10	7.2870 ± 1.15828	0.36628	6.4584	8.1156	5.19-8.96	
C	10	6.1720 ± 1.12332	0.35522	5.3684	6.9756	3.90-7.92	
Total	30	5.5020 ± 2.05761	0.37567	4.7337	6.2703	2.09-8.96	

Grupo A: corona. Grupo B: endocorona. Grupo C: endocorona EPA.

DE = desviación estándar; EE = error estándar; IC 95% = intervalo de confianza de 95%; mín-máx = mínimo-máximo; EPA = endocorona con ausencia de una pared axial; MPa: megapascales.

Tabla 2: Prueba de normalidad Shapiro-Wilk. Resistencia de adherencia [MPa].

Grupo	Estadístico	Shapiro-Wilk	
		gl	Sig.
A	0.951	10	0.684
B	0.961	10	0.798
C	0.961	10	0.794

Grupo A: corona. Grupo B: endocorona. Grupo C: endocorona EPA; MPa: megapascales.

- Grupo C (endocorona EPA): la muestra tiene una media de 6.17 MPa, una desviación estándar de 1.12 MPa.

Estadística inferencial: se realizó la prueba de normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk en la que se demostró que las muestras provienen de una población con distribución normal, ya que superan el nivel de significancia impuesto del 0.05.

Prueba de normalidad (*Tabla 2*): a continuación, se determinó por medio del análisis ANOVA si las medias son o no estadísticamente iguales; primero se realizó una prueba de homogeneidad de varianzas en donde se determinó que las varianzas fueron iguales. Prueba de homogeneidad de varianzas de LEVENE.

Tabla 3: Prueba de homogeneidad de varianzas de Levene. Resistencia de adherencia [MPa].

Estadístico de Levene	df1	df2	Sig.
1.786	2	27	0.187

MPa: megapascales.

Tabla 4: Prueba ANOVA. Resistencia de adherencia [MPa].

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	96.622	2	48.311	49.867	0.000
Dentro de grupos	26.158	27	0.969		
Total	122.779	29			

MPa: megapascales.

La prueba de homogeneidad de varianzas de Levene se muestra en la *Tabla 3*. Para el criterio final de la prueba ANOVA se determinó la siguiente hipótesis:

- Ho: no existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la adherencia correspondientes a las muestras del grupo 1, grupo 2 y grupo 3 ≥ 0.05 .

- Ha: existe una diferencia significativa entre las medias de la resistencia a la adherencia correspondientes a las muestras del grupo 1, grupo 2 y grupo 3 < 0.05 .

La prueba ANOVA se muestra en la *Tabla 4*. Existe una diferencia significativa entre todos los grupos, para observar entre qué grupos existió diferencia significativa se realizó la prueba *post hoc* (prueba de Tukey). Los resultados y comparaciones de la prueba de ANOVA-*post hoc*-Tukey se muestran en la *Tabla 5*.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Entre grupo A-B, $p = 0.000 < \alpha = 0.05$.
- Entre grupo A-C, $p = 0.000 < \alpha = 0.05$.
- Entre grupo B-C, $p = 0.000 < \alpha = 0.05$.

Sí existió diferencia significativa entre todos los grupos y matemáticamente se afirma que el valor más alto es el del grupo B (endocorona).

DISCUSIÓN

El presente trabajo demostró que las endocoronas EPA tienen una mayor resistencia a la fuerza de tracción en comparación con las coronas convencionales y menor frente a las endocoronas convencionales, quizás supera a las coronas convencionales porque presenta paredes ex-

ternas e internas, lo que aumente la retención, presenta menor retención en comparación con las endocoronas convencionales ya que al disminuir una pared de su estructura se elimina parte de la retención mecánica. No se han realizado estudios de tracción *in vitro*; sin embargo, el estudio de Otto¹² realizó un seguimiento de un año a endocoronas adhesivas Cerec en molares con ausencia de dos paredes (distal y mesial), ninguna corona se fracturó ni se cementó. También en el estudio de Bindl¹³ se realizó un seguimiento de aproximadamente 26 meses de endocoronas adhesivas Cerec en molares, sólo una corona se salió en el mes 28. Si bien es cierto que estos estudios son clínicos, se pueden relacionar con el presente artículo, en el que los valores de retención de las endocoronas EPA tuvieron un alto valor de resistencia a la fuerza de tracción. Se recomienda realizar estudios de envejecimiento y después someterlos a compresión axial y tangencial para testear el desempeño de las endocoronas EPA, además de usar otro tipo de material para la corona.

CONCLUSIONES

Las endocoronas EPA se comportan de mejor manera que la corona normal, y con una diferencia ligeramente menor que las endocoronas convencionales al ser sometida ante fuerzas de tracción, convirtiéndose así en una alternativa de tratamiento con buen pronóstico.

Tabla 5: Prueba con ANOVA-post hoc-Tukey-comparaciones múltiples. Resistencia de adherencia [MPa].

Prueba de significancia honesta de Tukey						
Tipo de grupo		Diferencia de medias (I-J)	EE	Sig.	IC 95%	
I	J				Límite	Superior
A	B	-4.24000*	0.44018	0.000	-5.3314	-3.1486
	C	-3.12500*	0.44018	0.000	-4.2164	-2.0336
B	A	4.24000*	0.44018	0.000	3.1486	5.3314
	C	1.11500*	0.44018	0.045	0.0236	2.2064
C	A	3.12500*	0.44018	0.000	2.0336	4.2164
	B	-1.11500*	0.44018	0.045	-2.2064	-0.0236

* La diferencia de medias es significativa en el nivel 0.05. Grupo A: corona. Grupo B: endocorona. Grupo C: endocorona EPA. EE = error estándar; IC 95% = intervalo de confianza de 95%.

Al someter a los tres tipos de coronas a fuerzas de tracción, se obtuvo una resistencia en megapascales de 3.04 ± 0.55 MPa para la corona, 7.08 ± 1.6 MPa para la endocorona y 6.17 ± 1.12 MPa para la endocorona EPA.

REFERENCIAS

1. Zhu Z, Dong XY, He S, Pan X, Tang L. Effect of post placement on the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review. *Int J Prosthodont.* 2015; 28 (5): 475-483.
2. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent.* 2013; 25 (6): 383-390.
3. Aktas G, Yerlikaya H, Akca K. Mechanical failure of endocrowns manufactured with different ceramic materials: an *in vitro* biomechanical study. *J Prosthodont.* 2018; 27 (4): 340-346.
4. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, Munchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016; 52: 8-14.
5. Ramírez-Sebastia A, Bortolotto T, Cattani-Lorente M, Giner L, Roig M, Krejci I. Adhesive restoration of anterior endodontically treated teeth: influence of post length on fracture strength. *Clin Oral Investig.* 2014; 18 (2): 545-554.
6. Rayyan MR, Alauti RY, Abanmy MA, AlReshaid RM, Bin Ahmad HA. Endocrowns versus post-core retained crowns for restoration of compromised mandibular molars: an *in vitro* study. *Int J Comput Dent.* 2019; 22 (1): 39-44.
7. Dietschi D, Duc O, Krejci I, Sadan A. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature--Part 1. Composition and micro- and macrostructure alterations. *Quintessence Int.* 2007; 38 (9): 733-743.
8. Einhorn M, DuVall N, Wajdowicz M, Brewster J, Roberts H. Preparation ferrule design effect on endocrown failure resistance. *J Prosthodont.* 2019; 28 (1): e237-e242.
9. Lin CL, Chang YH, Pai CA. Evaluation of failure risks in ceramic restorations for endodontically treated premolar with MOD preparation. *Dent Mater.* 2011; 27 (5): 431-438.
10. Shillingburg HT. Fundamentals of fixed prosthodontics. fourth edition. UK: Quintessence; 2012.
11. Guo J, Wang Z, Li X, Sun C, Gao E, Li H. A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. *J Adv Prosthodont.* 2016; 8 (6): 489-493.
12. Otto T. Computer-aided direct all-ceramic crowns: preliminary 1-year results of a prospective clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004; 24 (5): 446-455.
13. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years--preliminary results. *J Adhes Dent.* 1999; 1 (3): 255-265.

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

Correspondencia:

Juan Del Valle Lovato

E-mail: juanpadel_@hotmail.com

Aplicación de las tecnologías en la educación en odontología durante la pandemia por COVID-19.

Application of technologies in dental education during the COVID-19 pandemic.

Agustín Tiol-Carrillo*

RESUMEN

Las tecnologías en la educación son un conjunto de recursos, procesos y herramientas de la información y comunicación aplicadas a las actividades del sistema educativo para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las técnicas de enseñanza-aprendizaje convencionales sufrieron un cambio drástico tras la pandemia por COVID-19 y la educación odontológica se ha visto seriamente afectada. Si bien la práctica clínica de los estudiantes de odontología no puede ser sustituida por ningún motivo, existen múltiples herramientas, aplicaciones y plataformas digitales que permiten a los profesores impartir y diseñar cursos a distancia para favorecer el aprendizaje y la interiorización de conocimiento por parte de sus alumnos. El objetivo del presente artículo es explicar las diferentes tecnologías educativas existentes y la forma en cómo estas pueden ser aplicadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje en odontología.

Palabras clave: Educación, tecnologías en educación, pedagogía en odontología.

ABSTRACT

Technology in education is a set of information and communication resources, processes and tools applied to the activities of the educational system to favor the teaching-learning process. Conventional learning teaching techniques underwent a drastic change after the COVID-19 pandemic, and dental education has been significantly affected. Although the clinical practice of dental students cannot be replaced for any reason, there are multiple tools, applications and digital platforms that allow teachers to teach and design distance courses to promote learning and internalization of knowledge by students. The aim of this article is to explain the different existing educational technologies and how these can be applied in the teaching-learning process in dentistry.

Keywords: Education, technologies in education, pedagogy in dentistry.

INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 produjo cambios drásticos en el estilo de vida de todos los seres humanos. Con el fin de disminuir contagios se tomaron medidas para restringir el contacto directo entre personas en lugares públicos, oficinas e instituciones de enseñanza, lo cual ha mermado de manera significativa la educación a todos los niveles.

De acuerdo con el Programa Nacional de Educación, la educación superior proporciona a los mexicanos los

elementos para su desarrollo integral, y a su vez forma científicos, humanistas y profesionales en múltiples áreas, dotados de conocimientos de vanguardia y dispuestos a solucionar las necesidades del país,¹ por tanto, resulta fácil comprender los efectos negativos que las restricciones impuestas por el gobierno federal produjeron en la educación universitaria durante el año 2020 y parte del 2021.

La licenciatura en odontología, en cualquier institución pública o privada, pretende dotar al alumno de los

* Especialista en Estomatología Pediátrica, Instituto Nacional de Pediatría. Profesor de licenciatura en UAM Xochimilco, Universidad Anáhuac Norte y Universidad Intercontinental.

Recibido: 17 de febrero de 2021. Aceptado: 06 de abril de 2021.

Citar como: Tiol-Carrillo A. Aplicación de las tecnologías en la educación en odontología durante la pandemia por COVID-19. Rev ADM. 2021; 78 (3): 155-161. <https://dx.doi.org/10.35366/100073>



conocimientos, habilidades, destrezas y aptitudes necesarias para ejercer la profesión,² y resultan alarmantes para los catedráticos y alumnos inscritos a dicha licenciatura, las condiciones en las cuales se han impartido las asignaturas de forma virtual.

Nuestra profesión requiere forzosamente de una destreza manual que bajo ninguna circunstancia puede ser sustituida por métodos educativos a distancia, ya que la odontología exige el desarrollo y entrenamiento en las habilidades técnicas y clínicas, donde la participación de los pacientes que demandan una solución satisfactoria a su padecimiento es de vital importancia.^{2,3}

Sin embargo, a pesar de los múltiples aspectos negativos que la pandemia por COVID-19 ha generado en la educación, es un buen pretexto para que todos aquellos odontólogos que nos dedicamos a formar nuevos profesionistas nos cuestionemos sobre las técnicas de enseñanza-aprendizaje utilizadas antes de la pandemia y las adecuaciones educacionales que tuvieron lugar a raíz de ésta. Resulta interesante darse cuenta de que un gran número de docentes universitarios, adscritos a las licenciaturas en odontología, tuvieron grandes complicaciones y tropiezos al cambiar súbitamente sus métodos de enseñanza mediante el uso de las tecnologías en la educación para impartir sus clases.

El objetivo del presente artículo es analizar los conceptos relacionados con las tecnologías en la educación, y dilucidar cómo éstas pueden utilizarse en la formación universitaria de odontólogos que si bien jamás podrán sustituir la actividad clínica, pueden reforzar de forma relevante las técnicas de enseñanza-aprendizaje en las futuras generaciones, dando lugar a una importante revolución en la educación odontológica que sea capaz de incorporar la tecnología a las técnicas pedagógicas convencionales.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN

Hoy en día cualquier actividad de la vida cotidiana está relacionada directa o indirectamente con la tecnología, donde el uso de Internet, computadoras, teléfonos celulares, tabletas y cualquier otro dispositivo electrónico resultan imprescindibles. Asimismo, estos dispositivos tecnológicos permiten la comunicación entre las personas (a través de llamadas, videollamadas o mensajes de texto), además de facilitar el acceso a un sinfín de información a través de Internet. Por lo anterior, al conjunto de alternativas y métodos de búsqueda de información que facilitan la comunicación interpersonal

se les conoce como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

La tecnología educativa es una disciplina pedagógica novedosa que permite llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje valiéndose de los medios tecnológicos para lograr los objetivos educativos,⁴ y en pleno siglo XXI todas las instituciones de enseñanza deben implementarlos para evitar quedar rezagados en el camino irrefrenable de la tecnología.

La generación de alumnos actualmente inscritos en la educación básica, media superior y superior tiene al alcance un sinfín de información en un sinnúmero de páginas de Internet, y son plenamente capaces de aprovechar esta información para crear nuevos conocimientos, por lo que a esta generación se le conoce como sociedad del conocimiento, que se caracteriza por una capacidad competitiva no sólo de adquirir conocimientos, sino también de transmitirlos y aplicarlos⁵ y por tanto, todo profesor universitario debe estar lo suficientemente preparado y actualizado en los temas de la materia que imparte debido a que sus alumnos, generalmente expertos en la nueva era digital, pueden fácilmente debatir y discutir los conceptos mencionados en clase.

Asignaturas en línea

Anteriormente se consideraba al salón de clases como el único sitio donde era posible impartir una cátedra; sin embargo, hoy en día nos hemos dado cuenta de que es completamente viable el uso de la tecnología para dicho fin.

En muchas universidades del mundo se imparten asignaturas en diferentes modalidades, pudiendo ser totalmente presenciales, totalmente en línea y de forma híbrida (presencial y en línea). La modalidad en línea o la forma híbrida ofrece varias ventajas como facilitar la comunicación entre el profesor y los alumnos, aportar flexibilidad en tiempos y horarios, brindar asistencia a cada alumno de manera individualizada, delegar a los sistemas tecnológicos la entrega oportuna de tareas, fomentando la responsabilidad de los alumnos en la entrega de sus actividades, y desde luego mejorar permanentemente las competencias digitales de alumnos y catedráticos.⁶

Existen múltiples plataformas virtuales para la impartición de materias en línea, donde se encuentran disponibles numerosas herramientas agrupadas y optimizadas que permiten al docente la creación y gestión de cursos sin que sean necesarios conocimientos especializados de programación⁷ (*Tabla 1*).

Tabla 1: Características de las plataformas educativas para impartición de clases y cursos en línea.

Herramienta digital	Utilización
De gestión de contenidos	Ofrecer al alumno archivos en diferentes formatos (HTML, PDF, TXT, ODT, PNG, etc.) organizándolos en directorios y carpetas
De comunicación y colaboración	Aperturar foros de debate e intercambio de información, salas de chat, mensajería grupal o individual entre el profesor y sus alumnos
De seguimiento y evaluación	Creación de cuestionarios y exámenes para evaluar a los alumnos, asignación y entrega de tareas. Obtención de un récord individual de cada alumno que permita visualizar su desempeño
De herramientas de administración y asignación de permisos	Permite controlar mediante autenticación el nombre de usuario y contraseña de los alumnos inscritos en el curso
Complementarias	Servicios adicionales como portafolios, bloc de notas, búsqueda de contenidos

Son múltiples las plataformas virtuales de enseñanza disponibles actualmente, y su selección es una decisión de la institución universitaria más que del profesorado; sin embargo, la institución está obligada a capacitar a sus profesores en el uso de las mismas para poder explotar al máximo sus herramientas. Ejemplos de plataformas utilizadas por su fácil manejo y suficiente contenido son la plataforma @prende 2.0 (a través de la cual la Secretaría de Educación Pública busca fomentar el uso de las TIC), D2L Brightspace, Microsoft Teams, Google Classroom, Canvas, entre otros.

CÁTEDRAS VIRTUALES EN TIEMPO REAL

Se trata del método más utilizado para la impartición de clases a distancia durante la pandemia por COVID-19 y es posible gracias a diversos programas que permiten a los miembros de un grupo conectarse a la reunión virtual a través de cualquier dispositivo digital como computadoras portátiles o de escritorio, tabletas y teléfonos celulares. Estos programas o aplicaciones de videoconferencia permiten la interacción de todos los participantes que intervengan en ella de manera ordenada, pues tiene funciones como «levantar la mano» para pedir la palabra, gestionar grupos, implementar encuestas, compartir contenido audiovisual en tiempo real, hacer uso de una pizarra digital, uso del chat público y privado y grabar las sesiones virtuales total o parcialmente. Son múltiples los programas y aplicaciones utilizadas para este fin, dentro de las cuales destacan Zoom Video y la mayoría de las plataformas educativas anteriormente mencionadas cuentan con herramientas para videoconferencia.

Es importante tener en cuenta algunas recomendaciones con fines pedagógicos en el uso de esta modalidad

como permitir a los alumnos visualizar al profesor durante toda la sesión, el cual deberá estar en todo momento presentable, lo cual incitará a los alumnos a presentarse a clase en las mismas condiciones. Hacer partícipes a los alumnos en todo momento durante las sesiones virtuales a través de preguntas o comentarios, ya que su atención puede verse mermada de manera significativa si no se les involucra en la dinámica de clase, así como otorgar algunos minutos de descanso a los participantes de la videoconferencia. Asimismo, el profesor debe impartir su cátedra en un sitio silencioso con suficiente iluminación y evitar en todo momento la presencia de distractores que puedan desviar la atención de los estudiantes como consumir alimentos mientras se imparte la clase o la presencia de numerosos objetos, personas o imágenes a espaldas del profesor, por mencionar algunos.

GAMIFICACIÓN DE LAS SESIONES VIRTUALES

Todo profesor, a la hora de impartir una clase virtual, debe ser consciente de los grandes obstáculos que enfrenta para que sus alumnos presten atención en todo momento, ya que existen en casa un sinnúmero de distractores que sin duda desvían su atención.

No existe una acción más antipedagógica que impartir la cátedra sin considerar la participación de los alumnos, tomando en cuenta además que se trata de individuos jóvenes, en quienes es más fácil atraer su atención mediante el uso de dinámicas lúdicas que favorezcan su atención y aprendizaje, esto se logra a través de la gamificación, una disciplina pedagógica cuyo objetivo es favorecer el aprendizaje mediante el uso de elementos lúdicos y juegos, cuya ventaja

principal es la motivación de los alumnos durante su implementación.⁸

El académico debe explotar su creatividad al máximo para implementar dinámicas lúdicas que favorezcan la interiorización de conocimientos en sus alumnos, ejemplos de esto son juegos, concursos, cuestionarios, misiones o retos que, tras su resolución, se obtenga alguna recompensa, punto, regalo, entre otros. Ejemplos de éstos son concursos virtuales a través de Kahoot, plataforma que permite crear concursos de conocimientos entre alumnos de forma individual o en equipos, a través de preguntas con respuestas de opción múltiple y verdadero o falso elaboradas por el profesor, Socrative que permite responder cuestionarios que refuerzen conceptos vistos en clase, la creación de concursos de conocimientos generales de la materia a través de la simulación de un programa de preguntas como «Jeopardy» mediante el uso de Power Point (*Figura 1*).

APLICACIONES INTERACTIVAS PARA CLASES VIRTUALES

Muchos profesores, independientemente de la materia que imparten, cuentan con las mismas dinámicas y presentaciones ya establecidas, incluso por años, para impartir sus clases; sin embargo, siempre es importante salir de la zona de confort y periódicamente revisar, modificar y reestructurar las presentaciones y dinámicas de clases para actualizar su contenido, este proceso de constante cambio y reestructuración del material y dinámicas de clase es lo que en pedagogía se conoce como reingeniería docente.

Un error frecuente es que el docente considera haber alcanzado el dominio completo de su asignatura y por tanto, rara vez se mantiene en constante actualización de los temas enfocándose exclusivamente en repetir las mismas actividades una y otra vez.⁹

Es considerado el padre de la odontología



Enfermedades hereditarias	Enfermedades infecciosas	Proceso patológico	Muerte celular	Diagnóstico de enfermedades	Cultura general
100	100	100	100	100	100
200	200	200	200	200	200
300	300	300	300	300	300
400	400	400	400	400	400
500	500	500	500	500	500

Figura 1:

Creación de actividades lúdicas a modo de juegos o concursos a través de Kahoot y Power Point.

**Figura 2:**

Creación de sesiones interactivas a través de Powtoon.

En Internet existen diversas aplicaciones y plataformas para hacer más dinámicas las clases, rediseñando las presentaciones ya existentes o creando nuevas con una apariencia más dinámica y agradable que permite sin duda atraer la total atención por parte del estudiante, ejemplos de éstas son Nearpod, que permite la creación, mejoramiento de presentaciones, creación de «quizzes» de opción múltiple o preguntas abiertas, completar textos, dibujar, trabajo en equipo, entre otros. Otra plataforma muy dinámica y fuertemente recomendable es Powtoon, que permite al docente la creación de presentaciones interactivas dotadas de audio, movimiento y total dinamismo durante su reproducción (*Figura 2*).

Otra excelente opción para la realización de material interactivo por parte de los profesores o los alumnos es la creación digital de infografías a través de Piktochart (*Figura 3*). Una infografía es un elemento didáctico muy útil en pedagogía que permite combinar elementos visuales que aportan un despliegue gráfico de la información facilitando así el entendimiento de temas complejos.¹⁰

Consideraciones en el uso de tecnologías educativas en la formación odontológica

La actividad clínica de la carrera de odontología nunca podrá ser sustituida por ningún método educativo a distancia; no obstante, el aprendizaje teórico de nuestra profesión puede verse sumamente beneficiado mediante la implementación de la tecnología.

Además de la formación clínica, existen otras actividades de enseñanza habitualmente se realizan en la

licenciatura en odontología como las sesiones teóricas impartidas por el profesor a cargo, exposiciones por parte de los alumnos, la discusión de casos clínicos, la revisión de la literatura científica actual en español e inglés y las prácticas en laboratorio.

Que el profesor cuente con videogramaciones y fotografías de resolución de casos clínicos en su práctica clínica a nivel público y/o privado para compartir con sus alumnos, puede ser un excelente método para despertar la curiosidad en los alumnos, además de fomentar su criterio clínico en la toma de decisiones. Este material audiovisual clínico puede ser proyectado y discutido durante sesiones virtuales en tiempo real o bien, mediante la creación de una técnica pedagógica conocida como Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual consiste en la presentación de un problema real que el alumno debe resolver mediante el análisis de caso y revisión de la literatura actual.

Asimismo, dependiendo del semestre o año que cursen los alumnos, pueden realizar videogramaciones y toma de fotografías ejecutando determinados procedimientos que les permitan desarrollar hasta cierto punto habilidad manual, por ejemplo, la apertura de cavidades y preparaciones de prótesis en tipodontos, el tallado de anatomía dental en cubos de cera o barras de jabón, el doblado de alambres para la fabricación de aparatos, entre otros.

Por otro lado, los profesores deben tener la suficiente madurez para comprender que no todos sus alumnos cuentan con las mismas posibilidades económicas y tecnológicas, y resulta importante exigir exclusivamente actividades que con seguridad todos los alumnos inscritos tendrán la posibilidad de entregar. Ésta es quizás una de

las desventajas de la aplicación de tecnologías educativas conocida como brecha digital, donde las desigualdades socioeconómicas limitan a algunos alumnos a contar con todos los elementos necesarios para hacer uso de las TIC.¹¹

CONCLUSIÓN

Como se habrá visto a lo largo del presente artículo, existen múltiples tecnologías educativas que pueden ser implementadas en la formación de los alumnos no so-

lamente durante el periodo de pandemia, sino también posterior a ésta. Muchos de los odontólogos que han decidido dedicarse a la formación de nuevos profesionistas, carecen en su mayoría de conocimientos pedagógicos que favorezcan y faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, por lo que la formación y actualización constante de los docentes por parte de la institución educativa donde laboran es de vital importancia.

Existe una infinidad de aplicaciones y plataformas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje en odontología y el primer paso para poder explotar sus beneficios



Figura 3:

Ejemplo de una infografía realizada a través de Piktochart.

es sin duda que el docente tenga la mente abierta y la mejor disposición para aprender a utilizarlas.

REFERENCIAS

1. Cruz-López Y, Cruz-López AK. La educación superior en México. Tendencias y desafíos. *Avaliacao*. 2008; 13 (2): 293-311.
2. Spoletti BP. La enseñanza en la clínica odontológica. *Rev E dc Cienc Salud*. 2014; 11 (2): 166-170.
3. Vergara C, Zaror C. Proceso de enseñanza-aprendizaje en la clínica odontológica. Aspectos teóricos. *Rev Educ Cienc Salud*. 2008; 5 (1): 6-11.
4. Torres CPB, Cobo BJK. Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*. 2017; 21 (68): 31-40.
5. Terrazas PR, Silva MR. La educación y la sociedad del conocimiento. *Perspectivas*. 2013; 32: 145-168.
6. Balladares-Burgos J. El aprendizaje híbrido y la educación digital del profesorado universitario. *Revista Cátedra*. 2018; 1 (1): 53-69.
7. Sánchez RJ. Plataformas de enseñanza virtual para entornos educativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 2009; 34: 217-233.
8. Ortíz-Colón AM, Jordán J, Agredal M. Gamificación en educación: una panorámica sobre el estado de la cuestión. *Educ Pesqui Sao Paulo*. 2018; 44; e173773.
9. Guzmán RJF. La necesidad de una reingeniería en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Realidad y Reflexión*. 2010; 9 (30): 27-36.
10. Minerivini MA. La infografía como recurso didáctico. *Revista Latina de Comunicación Social*. 2005; 8 (59): 59.
11. Toudert DE. Brecha digital y perfiles de uso de las TIC en México: un estudio exploratorio con microdatos. *Culturales*. 2015; 3 (1): 167-200.

Conflictos de intereses: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Aspectos éticos: Ninguno.

Financiamiento: Ninguno.

Correspondencia:

Agustín Tiol-Carrillo

E-mail: agustintiolcarrillo@gmail.com

Consideraciones para la atención de tratamientos endodónticos en el contexto de la pandemia de COVID-19.

*Considerations for the care of endodontic treatments
in the context of the COVID-19 pandemic.*

Maria José Naranjo González,* Diana Álvarez Alvarez[‡]

RESUMEN

La enfermedad COVID-19 fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo de 2020. El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus-2 (SARS-CoV-2) es un virus transmitido de animales a seres humanos, altamente contagioso, cuyo periodo de incubación es de uno a 14 días. Los momentos por los que atraviesan la mayoría de los países debido a la pandemia declarada del COVID-19 han llevado a la proclamación de órdenes gubernamentales y/o recomendaciones en relación a la atención dental que debe dispensarse. En el momento actual, no se dispone de protocolos específicos oficiales, ni nacionales ni internacionales, que aborden de manera clara cómo debe proceder el odontólogo en su práctica diaria en la etapa posterior al confinamiento para trabajar con las mejores garantías de protección para los pacientes y el equipo humano de la consulta odontológica. Este estudio tuvo como objetivo analizar consideraciones para la atención de tratamientos endodónticos en el contexto de la pandemia de COVID-19. Para lograr este objetivo se realizó una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos, como: Google Scholar, Springer Link, Scopus, PubMed, para ello se emplearon estrategias de búsqueda, utilizando descriptores como: «endodontic», «recommendations», «odontology», «COVID-19», «pandemic» y operadores booleanos, con la finalidad de obtener información relevante y precisa. Contribuyendo a la práctica de la endodoncia con un protocolo general para el manejo de emergencias que muestre el fundamento del diagnóstico, los procedimientos clínicos y el uso de equipos de protección personal y barreras en el consultorio odontológico durante el brote de COVID-19.

Palabras clave: Consideraciones, tratamiento endodóntico, COVID-19.

ABSTRACT

The COVID-19 disease was declared a pandemic by the World Health Organization on March 11, 2020. The severe acute respiratory syndrome coronavirus (SARS-CoV-2) is a virus transmitted from animals to humans, highly contagious, whose incubation period is one to 14 days. The times that most countries are going through due to the declared COVID-19 pandemic have led to the proclamation of government orders and/or recommendations regarding the dental care that should be provided. At the present time, there are no specific official national or international protocols that clearly address how the dentist should proceed, in their daily practice, in the post-confinement stage, to work with the best guarantees of protection for the patients and the human team of the dental practice. The objective of this study was to analyze considerations for the care of endodontic treatments in the context of the COVID-19 pandemic. To achieve this objective, a bibliographic review was carried out in different databases, such as: Google Scholar, Springer Link, Scopus, PubMed, for this, search strategies were used, using descriptors such as: «endodontic», «recommendations», «odontology», «COVID-19», «pandemic» and Boolean operators, in order to obtain relevant and accurate information. Contributing to the practice of endodontics a general protocol for emergency management that shows the rationale for diagnosis, clinical procedures and the use of personal protective equipment and barriers in the dental office during the COVID-19 outbreak.

Keywords: Considerations, endodontic treatment, COVID-19.

* Egresada de la carrera de Odontología.
† Especialista en Endodoncia. Docente.

Universidad Católica de Cuenca-Ecuador.

Recibido: 07 de abril de 2021. Aceptado: 18 de mayo de 2021.

Citar como: Naranjo GM, Álvarez ÁD. Consideraciones para la atención de tratamientos endodónticos en el contexto de la pandemia de COVID-19. Rev ADM. 2021; 78 (3): 162-166. <https://dx.doi.org/10.35366/100074>



INTRODUCCIÓN

Desde su aparición en diciembre del 2019, la enfermedad del coronavirus (COVID-19) ha afectado a muchos países y a más de 90,000 pacientes, convirtiéndose en una amenaza pública global.¹ La enfermedad del COVID-19 fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 11 de marzo del 2020.² En consecuencia, los centros de control y prevención de enfermedades recomendaron la suspensión de los procedimientos dentales, lo que ocasionó una preocupación por los procedimientos que habían sido iniciados, pero no completados en su totalidad.³ El síndrome respiratorio agudo severo coronavirus (SARS-CoV-2) es un virus transmitido de animales a seres humanos, altamente contagioso, que sigue aumentando en el ámbito mundial, cuyo periodo de incubación es de uno a 14 días.³

Últimos hallazgos apuntan a que los pacientes que se encuentran infectados, pero son asintomáticos, a la vez siguen siendo portadores,⁴ mientras que los sintomáticos por COVID-19 son los principales encargados de transmisión.³ Además, queda por fijar cuánto tiempo los casos podrían ser considerados una probable fuente de transmisión durante el desarrollo de su recuperación.³

En todas las emergencias dentales, se considera que 2/3 de éstas son endodóncicas, lo cual ha sido de índole desafiante durante el brote de la enfermedad COVID-19, debido a la probable generación y transmisión por inhalación de gotitas líquidas con contenido viral (partículas y aerosoles en el aire), lo cual ha sido determinado como un método adicional de transmisión en espacios confinados.¹⁻⁵ En Wuhan, China, la mayoría (50.6%) de las emergencias dentales fueron de origen endodóncico,³ las cuales incluyeron: pulpitis irreversible sintomática, necrosis pulpar, periodontitis apical sintomática, absceso apical agudo y lesiones dentales traumáticas.^{5,2,3} Por ende, se puede considerar que los primeros especialistas que se encuentran frente a este brote de enfermedad son los endodoncistas.³ Considerando la pandemia, ofrecer de manera eficaz una atención dental de emergencia y conservar de manera segura y aséptica a la unidad dental y a los pacientes es la prioridad.³

Los protocolos durante la práctica endodóncica serán relevantes para los endodoncistas y pacientes.⁴ Y hasta la fecha, se ha publicado muy poco en el área de la Endodoncia con relación al manejo de emergencias endodóncicas durante el brote de COVID-19. Este estudio tuvo como objetivo analizar las consideraciones para la atención de tratamientos endodóncicos en el contexto de la pandemia de COVID-19.³

El tratamiento endodóncico en relación con el contexto de COVID-19 debe dirigirse y limitarse sólo en terapias de emergencia, debido a que estas infecciones pueden causar dolores. El apego entre operador-diente, durante la terapia de endodoncia puede crear un riesgo sustancial de contaminación e infección cruzada y propagar el virus en la práctica odontológica.³ Antes de tener contacto físico el endodoncista con el paciente, se recomienda tener una cita o teleconsulta por teléfono o videollamada, para realizarle una evaluación sobre su estado de salud general actual y minimizar las posibilidades de infección cruzada.⁶ Esta teleconsulta será la primera anamnesis, la cual deberá incorporar preguntas, cuyo fin será evaluar posibles síntomas, tales como: fiebre, tos seca, dolor de cabeza y garganta, falta de respiración, perdida del olfato/gusto, estornudos y conjuntivitis;⁷ en caso de que el paciente llegase a presentar uno de estos síntomas, el tratamiento deberá aplazarse, mientras se sugiere el tratamiento de emergencia/urgencia.

En caso de que el paciente mencione o reporte que tuvo contacto con algún paciente COVID-19 dentro de los últimos 14 días, también será reprogramada la cita.⁸ Siempre que sea viable, se recomienda colocar una pantalla de metacrilato en la zona de recepción de los pacientes y señalizar con una línea claramente visible un espacio de seguridad de aproximadamente 1.5 metros hasta el mostrador de recepción.⁹ El personal encargado de recepción deberá utilizar mascarilla quirúrgica y, si es posible, gafas.⁹ Durante la cita física, se deberá animar a los pacientes a utilizar el equipo de protección personal (EPP) para cualquier procedimiento que se vaya a efectuar.⁵ El primer paso a tomar es el de medir su temperatura corporal con un termómetro frontal, o si no, con cámaras que tengan sensores térmicos infrarrojos.³ Luego, los pacientes deberán lavar sus manos, este lavado deberá ser regular, meticuloso y eficaz, evitando tocarse algún lugar específico de la cara,⁷ y se realizará con agua y jabón antimicrobiano durante 30 segundos,⁹ posterior a eso, deberán desinfectar sus manos con alcohol al 60-95%.³ Pacientes cuya temperatura sea > 100,4 °F = 38 °C, y/o presenten síntomas de enfermedad respiratoria, deberán recibir atención selectiva por un tiempo mínimo de dos semanas.⁴ Una vez que los pacientes hayan ingresado a la sala de espera, deberán mantener una distancia no inferior a 2 metros,¹⁰ y procederán a llenar un formulario de historial médico, a su vez uno de detección COVID-19 y por último un cuestionario de triaje para diferenciar entre emergencia y urgencia, (este paso también se podría hacer previo a la cita, vía *online*, como habíamos mencionado, para

así acortar tiempos en la cita odontológica presencial).³ Cabe mencionar que la sala de espera debe contar con barreras físicas, también se deberán retirar revistas u algún otro objeto que el paciente podría tocar, si es posible, colocar letreros guía y de información acerca del protocolo a seguir.^{3,11} Es importante mencionar que pacientes considerados de alto riesgo deberán tener suma prioridad para la programación, y cuando esté programado, se le deberá indicar que acuda a la hora acordada con su mascarilla y evitar en lo absoluto accesorios o joyas, y lo más factible es que acuda solo.³ Cuando la persona proceda a ingresar al área en donde se efectuará el tratamiento, debe usar zapatones y gorro desechable. El operador ya deberá vestir su EPP, el cual consta de: guantes (de preferencia de nitrilo), gorro desechable, bata desechable, visor, protección ocular, sobre guantes y el respirador N95,⁹ también puede hacer uso de un respirador FFP3 que ofrece una tasa de filtración del 99%.¹⁰ Previo al procedimiento, deberá realizar lo siguiente: gárgaras con peróxido de hidrógeno al 1%¹¹ durante 15 segundos, seguido de un enjuague por 30 segundos, no deberá enjuagarse con agua al final del primer enjuague y continuará con otro enjuague de clorhexidina al 0.20% por 60 segundos, por último hará gárgaras de 15 segundos con un enjuague de povidona yodada al 0.2%, esto es un método adicional para la reducción de la cantidad de microorganismos en aerosoles y gotas.^{4,12,13} El peróxido de hidrógeno resulta ser útil, ya que el virus es vulnerable a la oxidación.¹⁰ También se ha descubierto que el enjuague bucal únicamente con clorhexidina es ineficaz contra el SARS-CoV-2.¹⁴ Durante la cita, los endodoncistas deben trabajar con un asistente dental para practicar la odontología a cuatro manos.^{4,14} Se recomienda que el operador y su asistente hagan uso simultáneo de dos pares de guantes, debido al lavado excesivo con jabón, clorhexidina, alcohol y demás sustancias, las cuales podrían provocar la formación de microperforaciones con mayor riesgo biológico, es decir, éstas darán apertura al ingreso de agentes patógenos (bacterias, virus, etcétera).¹² Se deberá colocar un babero desechable al paciente antes del procedimiento a efectuar.⁹ La práctica odontológica conlleva al empleo de instrumental rotativo (jeringa triple, pieza de alta y baja velocidad, raspadores ultrasónicos, etcétera), los cuales generan aerosoles en un gran volumen y podrían abarcar una mezcla de saliva, agua, sangre, diversos microorganismos, entre otros desechos.¹¹ Se ha aconsejado restringir o evitar el uso de estos equipos en lo posible, y emplear instrumentación manual.¹³ Si es inevitable la utilización de este instrumental, se indica el empleo de

cánulas de succión de plásticos esterilizable en autoclaves o succiones de alta evacuación.^{3,14} Al momento de anestesiar, la técnica de bloqueo regional es la que se deberá realizar en la mayoría de los procedimientos, para así garantizar un tratamiento confortable.⁸ Debido a que la carga vírica en la saliva es significativamente alta, y un enjuague bucal adelantado no podría eliminar por completo este peligro,¹² es necesario tomar medidas adicionales, como el uso del dique de goma, el mismo que provee un seto de protección, ya que se suprimirán aquellos patógenos que surgen de la secreción respiratoria,¹ siendo el diente la única fuente restante de contaminación.¹⁵ Dicho esto, antes de iniciar el acceso endodóncico será indispensable su uso siendo lo ideal realizar con una pinza en el diente a tratar,³ el dique deberá permanecer cubriendo cómodamente la boca y la nariz del paciente en el lapso que dure el procedimiento endodóncico.⁶ Para reforzar este aislamiento y lograr un sellado hermético alrededor del órgano dental, se utilizarán protectores gingivales como los de Oraseal (Ultradent, Colony, Alemania) o OpalDam (Ultradent),³ y luego se procederá a desinfectar los dientes y el campo operatorio con H₂O₂ al 30% (30v/v%) e hipoclorito de sodio (NaOCl) al 2.5% durante 30 segundos cada uno.⁸ Siempre será una preocupación la producción de aerosoles, pero únicamente al inicio del tratamiento, es decir, cuando se realiza la eliminación de caries o restauraciones, por consiguiente, en la preparación de acceso camerol y al finalizar el tratamiento con el ajuste oclusal. El resto de los procedimientos como la instrumentación, irrigación, obturación y restauración no producirán aerosoles.⁶ Sin embargo, durante todo el tratamiento se deberá incorporar una mesa auxiliar para minimizar el contacto directo (cara a cara) de los aerosoles producidos.⁴

Como ya se ha mencionado, el acceso camerol produce un considerable volumen de aerosoles, por lo que se debe realizar minimizando la formación de éstos. Para ello, los odontólogos han optado por emplear métodos químico-mecánicos en caso de eliminación de la caries, como es el gel a base de papaína y NaOCl o Carisolv¹⁵ en conjunto con instrumental manual, como un escavador,¹¹ a su vez ayudarán a la desvitalización del tejido pulpar durante el procedimiento endodóncico. Lo recomendable es evitar realizar la preparación de acceso a la cámara pulpar con fresas de diamante estériles³ y, en caso de que así lo amerite, se deberá optar por una irrigación limitada⁸ y se utilizará la pieza de mano de alta velocidad sin escape y con una válvula antirreflujo para restringir la contaminación entre mangueras.^{3,11} Al preingreso a la

cámara pulpar y postretiro del material de restauración, se recomienda la irrigación con hipoclorito de sodio.^{3,7}

En general, los tratamientos de endodoncia no requieren de cambios significativos en la secuencia de sus protocolos, es decir, la preparación biomecánica, la irrigación/aspiración y la obturación se realizan según los protocolos ya aceptados. No obstante, se sugiere que se aumente la distancia entre la cara del operador y la boca del paciente en el microscopio.⁸ Para protección del mismo debe usarse con toda la barrera/protección, de modo que cubra todo el equipo, también incorporar láminas de acetato al binocular del microscopio, que cumplirían de igual manera el papel de barrera protectora.³ Se indica también el uso obligatorio de un localizador apical porque de esta forma se minimizaría la toma de radiografías intraorales,⁸ ya que inducen reflejos nauseosos, aumento de la secreción salival y tos en los pacientes,¹⁶ por lo que se recomienda realizar radiografías extraorales, como tomografía computarizada panorámica y de haz cónico.¹⁷ Sin embargo, si se requiere una radiografía intraoral (al comienzo o al final del procedimiento), se debe utilizar una barrera doble para el sensor o las películas intraorales.^{13,14,18}

Después de cada consulta odontológica, la limpieza y desinfección de todos los equipos, materiales, instrumental y superficies deberán ser realizados, teniendo en claro el protocolo dispuesto por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Ministerio de Salud Pública porque el virus puede mantenerse en las superficies inertes a temperatura ambiente hasta por nueve días.¹⁹ Una vez finalizado el tratamiento, se procederá a retirar los guantes externos (que se encuentran contaminados), y el instrumental se llevará al área de desinfección y esterilización, es importante no retirarse aún el EPP, incluyendo los pares de guantes limpios.⁹ Luego, se retirarán todas las protecciones que hayamos puesto, como film plástico y baberos, los demás materiales contaminados se llevarán al área determinada y serán guardados en un contenedor con tapa dura y con pedal, el mismo tendrá una funda de plástico que luego se cerrará y se colocará en otra bolsa para su desecho.⁹ Se procede a retirar el traje EPP, empezando con los guantes, luego las gafas protectoras y las colocamos en una bandeja desechable y rociamos con alcohol de 70° o sumergimos en agua con lejía (25 mL lejía al 5% en un litro de agua), después continuamos con el gorro quirúrgico, el cual se retirará de manera cautelosa procurando que la parte interna quede hacia afuera, por consiguiente retiramos lento y cuidadosamente la bata, deshaciendo el nudo a un costado traccionando la bata desde el pecho, y por último nos retiramos el respirador

N95, tomando ambos elásticos detrás de las orejas.¹⁹ Siempre que nos retiremos un componente del EPP, higienizaremos nuestras manos empleando gel hidroalcohólico, y las frotaremos durante 20 segundos.⁹ Tanto el instrumental crítico como semicrítico que son resistentes al calor se deberán limpiar y esterilizar después de cada uso o se deberán desechar. Los instrumentos semicríticos que no soporten las altas temperaturas deben desinfectarse a un alto nivel, por ejemplo, con glutaraldehído al 2%. Las superficies que son de gran contacto difíciles de limpiar deben protegerse con barreras físicas (para cada paciente) o desinfectarlas para la siguiente cita, por ejemplo, se puede emplear el hipoclorito de sodio al 1% o alcohol al 70%. Las demás superficies se limpiarán con una toallita o un paño humedecido con una solución desinfectante recién preparada como el hipoclorito de sodio al 1%, o también peróxido de hidrógeno al 3%.²⁰ Para la desinfección del suelo se utilizará un trapeador húmedo con desinfectante de bajo nivel, como el peróxido de hidrógeno al 3%, o hipoclorito de sodio al 1%. Despues estos trapeadores se deberán descontaminar con detergente y secarlos a 80 grados Celsius.²⁰

Es conveniente airear el espacio clínico después de cada cita, entre 5-10 minutos. Durante la aireación no se deben producir corrientes de aire (cerrar puerta),⁹ para la eliminación del aire contaminado, se pueden emplear filtros de detención de partículas de alta eficiencia (HEPA) y el uso de radiación ultravioleta para la descontaminación.^{14,16}

REFERENCIAS

- Zi-yu G, Lu-ming Y, Jia-jia X et al. Possible aerosol transmission of COVID-19 and special precautions in dentistry. *J Zhejiang Univ-Sci B.* 2020; 21 (5): 361-368.
- Jingjing Y, Fang H, Ya S et al. Resumption of endodontic practices in COVID-19 hardest-hit area of China: a web-based survey. *J Endod.* 2020; 46 (11): 1577-1583.e2.
- Patel B, Eskander M, Ruparel N. To drill or not to drill: management of endodontic emergencies and in-process patients during the COVID-19 pandemic. *J Endod.* 2020; 46 (11): 1559-1569.
- Oliveira W, Perez R, Nevares G et al. Recommendations for managing endodontic emergencies during coronavirus disease 2019 outbreak. *J Endod.* 2020; 47 (1): 3-10.
- Ather A, Patel B, Ruparel N et al. Coronavirus disease 19 (COVID-19): implications for clinical dental care. *J Endod.* 2020; 46 (5): 584-595.
- Yu J, Zhang T, Zhao D et al. Characteristics of endodontic emergencies during coronavirus disease 2019 outbreak in Wuhan. *J Endod.* 2020; 46: 730-735.
- Prati C, Pelliccioni GA, Sambri V, Chersoni S, Gandolfi MG. COVID-19: its impact on dental schools in Italy, clinical problems in endodontic therapy and general considerations. *Int Endod J.* 2020; 53 (5): 723-725.

8. Azim A, Shabbir J, Khursday Z et al. Clinical endodontic management during the COVID-19 pandemic: a literature review and clinical recommendations. *Int Endod J.* 2020; 53 (1): 1461-1471.
9. Organización Colegial de Dentistas de España. (2009). Plan estratégico de acción para el periodo posterior a la crisis creada por el COVID-19. Ilustre Consejo General de Colegios de Odontólogos y Estomatólogos de España.
10. Sigua E, Bernal J, Lanata A et al. COVID-19 y la odontología: una revisión de las recomendaciones y perspectivas para Latinoamérica. *Int J Odontostomat.* 2020; 14 (3): 299-309.
11. Peng X, Xu X, Li Y, Cheng L, Zhou X, Ren B. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. *Int J Oral Sci.* 2020; 12: 9.
12. Candeiro G, Rabelo J, Moreira D et al. A protocol proposal for endodontic appointments to avoid contamination and transmission of coronavirus disease (COVID-19). *Iranian Endodontic Journal.* 2020; 15 (3): 195-197.
13. Bizzoca M, Campisi G, Muzio L. An innovative risk-scoring system of dental procedures and safety protocols in the COVID-19 era. *BMC Oral Health.* 2020; 20: 301.
14. Jamal M, Shah M, Husain S et al. Overview of transnational recommendations for COVID-19 transmission control in dental care settings. *Oral Dis.* 2021; 27 Suppl 3: 655-664.
15. Mishra N, Narang I, Mishra R et al. Endodontic implications and innovative preventive strategies during novel COVID-19 pandemic requiring emergency endodontic treatment. *J Dent Probl Solut.* 2020; 7 (2): 059-062.
16. Umer F. Ancillary considerations for endodontic emergency treatment of COVID-19 positive patients. *Spec Care Dentist.* 2020; 40 (4): 395-396.
17. Mazumdar P, Kaushik M, Chandrasekhar V et al. Position statement of IACDE for managing dental patients during COVID-19. *J Conserv Dent.* 2020; 23 (2): 114-120.
18. Ilhan B, Sevki I, Orhan K. Dental radiographic procedures during COVID-19 outbreak and normalization period: recommendations on infection control. *Oral Radiology.* 2020; 36: 395-399.
19. Ushiña V, Barzallo M, Flores I et al. Protocolo para atención odontológica en emergencias y urgencias médicas COVID-19. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. 2020.
20. Krishnakadatta J, Nawal R, Amalavathy K. Dental practice during COVID-19 pandemic: position statement from International Federation of Endodontic Associations (IFEA) & Indian Endodontic Society (IES). 2020. Available in: <http://www.ifeaendo.org>.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Aspectos éticos: Ninguno.

Financiamiento: Ninguno.

Correspondencia:

María José Naranjo-González

E-mail: majitong120498@outlook.com

Papel de los tejidos orales durante la infección por SARS-CoV-2.

Role of oral tissues in SARS-CoV-2 infection.

Luis Ángel Ortiz López,* Luis Alberto Morales León,* David Fernando Palazuelos Ramírez,*
José Francisco Lam Rascón,* Luis Alberto Castillo Díaz*

RESUMEN

La actual pandemia de COVID-19 provocada por el virus SARS-CoV-2 es un problema de salud que afecta a la población globalmente. Su desarrollo puede ser asintomático o exhibir manifestaciones clínicas moderadas o severas dependiendo en gran medida de la respuesta inmune de quien la padece. Esta enfermedad afecta principalmente a los pulmones a través del desarrollo del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS), tanto como por la «tormenta de citocinas», una respuesta inflamatoria exacerbada que podría provocar una falla multisistémica y, en casos severos, la muerte. Se conoce que la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2), presente en diversos tejidos del cuerpo, actúa como receptor funcional del virus SARS-CoV-2 facilitando la entrada de éste a las células. Se ha demostrado la presencia de dicho receptor en varios tejidos orales, por lo que se puede considerar a la cavidad bucal como una vía latente de infección por dicho coronavirus, ya que su mecanismo de transmisión es a través de la inhalación de partículas virales, ya sea por vía nasal u oral. Así mismo, la presencia de carga vírica en la saliva y algunos de los síntomas de la COVID-19, por ejemplo la ageusia, pueden indicar la presencia de contagio viral en etapas tempranas. La presente revisión muestra evidencia que sugiere que diversos tejidos en la cavidad oral podrían ser considerados sitios potenciales de contagio por el SARS-CoV-2, teniendo un papel importante en el mecanismo de transmisión y en el desarrollo de coinfecciones.

Palabras clave: COVID-19, SARS-CoV-2, enzima convertidora de angiotensina 2, infección, oral, tejidos.

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic caused by the SARS-CoV-2 virus is currently a global healthcare problem. The onset of this disease can exhibit several clinical manifestations ranging from mild to severe symptoms, depending on the individual's immune response. COVID-19 primarily affects the lungs by developing the Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) and the «cytokine storm», an exacerbated inflammatory reaction that can lead to multiorgan failure and consequently death. The angiotensin-converting enzyme 2 (ACE-2), present in several tissues in the human body, is known to act as the functional receptor of the SARS-CoV-2 germ facilitating its entrance into the cells. Such receptor is also present in diverse oral cavity tissues, indicating a latent route of infection due to its influence in the transmission mechanism by inhalation, either oral or nasal, of virus particles. Also, viral load in saliva and taste disorder symptoms like ageusia could indicate a viral infection in its early stages. This article presents evidence suggesting that several tissues in the oral cavity can be considered potential sites of SARS-CoV-2 infection, thus playing an essential role in the transmission mechanism and development of co-infections.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, angiotensin-converting enzyme 2, infection, oral, tissues.

INTRODUCCIÓN

Los coronavirus (CoVs) pertenecen a un grupo de virus con un genoma (RNA) de cadena simple, son

responsables de causar enfermedades respiratorias y tienen la capacidad de infectar a humanos y a una amplia variedad de animales. A finales del año 2019, en Wuhan, China, se reportaron varios casos de infecciones del tracto

* Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Universidad de Sonora.

Recibido: 14 de abril de 2021. Aceptado: 30 de abril de 2021.

Citar como: Ortiz LLÁ, Morales LLA, Palazuelos RDF, Lam RJF, Castillo DLA. Papel de los tejidos orales durante la infección por SARS-CoV-2. Rev ADM. 2021; 78 (3): 167-175. <https://dx.doi.org/10.35366/100075>



respiratorio que fueron diagnosticados como neumonías atípicas. Sin embargo; poco tiempo después, el Centro de control de enfermedades en China identificó un nuevo tipo de coronavirus denominado 2019-nCoV, como agente causal de dichas infecciones. A principios de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró a la infección por SARS-CoV-2 como una pandemia debido a su rápida propagación.¹⁻³ Actualmente, la enfermedad denominada COVID-19 producida por el virus SARS-CoV-2 ha sido un problema de salud pública y privada importante en muchos países durante el año 2020, y que aún sigue vigente. Datos epidemiológicos de la OMS, a principios de 2021, reportan un total de 103'362,039 de casos confirmados y un total de 2'244,713 de muertes. *El lector es referido a la página oficial de la OMS para mayor detalle de la presente información: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports>.*

El aumento de casos a nivel mundial ha llevado a esfuerzos por encontrar estrategias adecuadas para el control de la transmisión del virus, ya sea a través del confinamiento o la reducción de la movilidad en el espacio público, tiempo en el que se ha tratado de encontrar un tratamiento efectivo contra el germen. Se sabe que el mecanismo de transmisión de dicho coronavirus ocurre tras la exposición a los aerosoles generados a través de la tos y estornudos de personas portadoras del virus, los cuales podrían inhalarse por la vía nasal o introducirse por la cavidad oral, respectivamente.⁴ Tras el contagio, los infectados pueden desarrollar síntomas o no, en el primer caso, algunas señales clínicas incluyen fiebre, dificultad para respirar, mialgia y síntomas secundarios como la anosmia y ageusia. Sin embargo, la enfermedad es capaz de evolucionar y conducir a manifestaciones severas, entre las que destaca la falta de oxigenación por el desarrollo del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS) debido a una reacción inmune deficiente y un estado inflamatorio severo conocido con el nombre de «tormenta de citocinas», requiriendo hospitalización y con un pronóstico de recuperación menos favorable.⁵⁻⁷

El estado actual de la pandemia, el aumento de los casos reportados y muertes, han puesto como prioridad el desarrollo de vacunas efectivas contra el SARS-CoV-2. La mayoría de estas vacunas son elaboradas para actuar como antagonistas de proteínas estructurales virales; el uso de virus inactivados, los ADN o ARNm virales o adenovirus no replicativos son otras estrategias ampliamente utilizadas en este contexto. Por lo general, es difícil poder desarrollar una vacuna en tan poco tiempo, ya que se deben valorar aspectos tales como la seguridad,

los efectos de protección, dosis adecuada y efectividad. Normalmente estos procesos son evaluados en tres fases de ensayos clínicos, los cuales pueden tomar algunos años en desarrollarse.⁸ En octubre de 2020 se tenía registro de diez vacunas, las cuales ya habían sido aprobadas en las fases I y II de experimentación en humanos y se encontraban en fase III, de las cuales se pueden destacar la vacuna BNT162b1 (BioNTech/Fosun Pharma/Pfizer), Gamaleya's Sputnik V, Covaxin, ChAdox1, Ad-5, entre otras. Debido al éxito de dichas vacunas para producir inmunogenicidad con escasos efectos adversos,⁹ algunas de ellas ya están disponibles en el mercado para ser distribuidas y aplicadas en varios países.

Existe evidencia científica que sugiere que el SARS-CoV-2 puede internalizarse en los tejidos orales, siguiendo un patrón de contagio semejante al observado durante la infección de las vías aéreas.^{10,11} Este hallazgo resulta relevante en el área biomédica ya que podría brindar alternativas de diagnóstico y tratamiento oportunos en el tratamiento de la COVID-19.¹² Se sabe asimismo que algunos tejidos bucales, tales como la lengua, glándulas salivales, piso de la boca y el epitelio gingival actúan como reservorios del virus en la fase temprana de la contaminación por tal germen, interesantemente, antes de la aparición de síntomas de la enfermedad.^{10,13} Por lo que es importante conocer la interacción del virus con los sitios potenciales de contagio presentes en los tejidos de la boca, y su posible mecanismo de propagación, donde destaca el papel que tiene la saliva en el desarrollo de la transmisión viral, al igual que en las posibles secuelas o manifestaciones clínicas que se presentan en los tejidos bucales después de la infección por el coronavirus SARS-CoV-2.

VIRUS SARS-CoV-2

El SARS-CoV-2 es un virus perteneciente a la familia de *B-Coronaviridae*, el cual incluye un genoma de RNA de una cadena simple. Las partículas de este coronavirus tienen una apariencia redonda u ovalada, de un diámetro entre 60-100 nm. Los análisis filogenéticos del genoma viral demuestran que el 79.5 y 50% de las secuencias de este coronavirus coinciden con las secuencias de SARS-CoV y MERS-CoV, respectivamente, definiendo a estas tres especies de virus como *B-Coronavirus*.¹⁴ Se ha comprobado también que el SARS-CoV-2 comparte segmentos de RNA con coronavirus proveniente del murciélago (BatCoV RaTG13), por lo que se atribuye al contagio por SARS-CoV-2 un origen zoonótico, incluyendo al pangolín como posible animal de infección intermediario.¹⁵

Dicho coronavirus contiene proteínas estructurales, las cuales tienen por función el ensamblaje vírico y la liberación de partículas virales hacia las células hospederas.¹ Del mismo modo, el virus posee una nucleocápside compuesta de ARN genómico y de proteína nucleocápside fosforilada (N) que se encuentra dentro de una bicapa de fosfolípidos cubierta por dos tipos de proteínas de espícula (del inglés «S») y hemaglutinina esterase (por sus siglas en inglés HE). Las proteínas de membrana y de envoltura (E) se localizan entre las proteínas S (*Figura 1*).¹⁴

La proteína S presente en este germen es de especial relevancia ya que cuenta con el dominio de unión a su receptor (por sus siglas en inglés RBD), el cual es la enzima convertidora de angiotensina 2 (ECA-2) presente en las células huésped. La proteína S cuenta con dos subunidades; la subunidad 1 (S1) que ayuda a la unión a la ECA-2. Después de la unión del virus a su receptor ECA-2, la subunidad S2 fusiona la partícula viral con la membrana de la célula del huésped, lo que culmina con la liberación del contenido vírico en el citoplasma celular.⁵ Se conoce que el mecanismo de entrada a la célula depende igualmente de proteasas como las catepsinas y la proteasa serina transmembrana 2 (por sus siglas en inglés TMPRSS2). Además, SARS-CoV-2 contiene proteínas no estructurales, ejemplo de éstas son las proteasas, ARN polimerasa, helicasa y otro tipo de proteínas involucradas en la transcripción y replicación del genoma viral, que ayudan en la maduración del virus, para posteriormente ser liberado de la célula por exocitosis.⁴

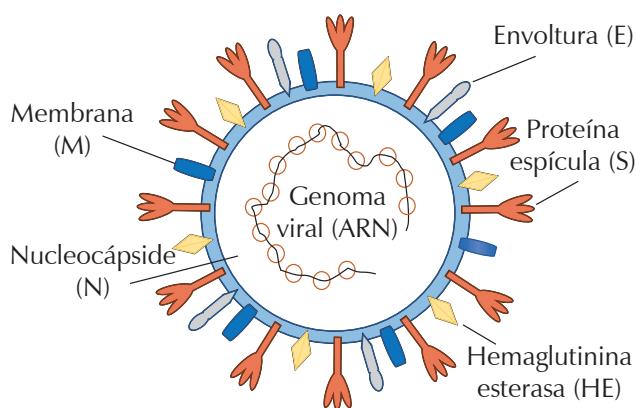


Figura 1: Representativa de la estructura de los betacoronavirus. El virión contiene proteínas estructurales, un ARN genómico de cadena simple y una proteína nucleocápside fosforilada (N) subyacente a una bicapa de fosfolípidos, lugar donde se encuentran los dos tipos de proteínas de espícula (S). Las proteínas de membrana, envoltura (E) y la hemaglutinina esterase (HE), se localizan entre las proteínas S, característica que brinda a este tipo de virus la apariencia de «corona».

FISIOPATOLOGÍA DE LA INFECCIÓN POR SARS-CoV-2

Como se mencionó, la evolución del contagio en pacientes con COVID-19 puede ser asintomática o exhibir un espectro de manifestaciones clínicas moderadas y serias. En la evolución de las más severas, estas personas podrían requerir hospitalización por falta de una oxigenación adecuada, debida al desarrollo del síndrome respiratorio agudo severo (SARS) y daño pulmonar asociado a un proceso inflamatorio sistémico agravado. La infección por el SARS-CoV-2 se presenta en las vías respiratorias, principalmente en el epitelio bronquial (neumocitos tipo II ECA-2) y del epitelio endotelial. Inicialmente, la contaminación vírica induce una respuesta inmune innata, en la que las células infectadas reconocen al RNA viral como un patrón molecular asociado a daño.¹⁶ Esto favorece la liberación de interferones antivirales como el interferón gama (IFN γ) y diferentes quimiocinas que favorecen el reclutamiento de leucocitos polimorfonucleares, monocitos, macrófagos, células dendríticas, asesinas naturales, linfocitos cooperadores y citotóxicos, los cuales contribuyen para erradicar la infección.^{6,17}

Ya que la entrada del virus a la célula huésped se realiza por medio del receptor la ECA-2, la activación del sistema renina-angiotensina (SRA) induce un aumento en la inflamación y la permeabilidad vascular. La expresión del receptor ECA-2 se puede identificar en distintas células y tejidos del organismo, entre los que se incluyen las alveolares tipo II del pulmón, las del epitelio estratificado del esófago, enterocitos del íleon y colon, colangiocitos, células del miocardio, las del túbulo proximal del riñón y del urotelio de la vejiga.¹⁸ Los cambios patológicos ocurridos durante la infección por SARS-CoV-2 en los diferentes órganos están fuertemente relacionados con los efectos sistémicos derivados de una reacción inmune exacerbada contra el virus.¹⁹ Se ha demostrado también que después de la inoculación por este coronavirus, la expresión de ECA-2 disminuye; sin embargo, la expresión de ECA no disminuye, lo que favorece la conversión de angiotensina I (Ang I) a angiotensina II (Ang II), y en consecuencia se produce un aumento en la permeabilidad vascular, lo cual está asociado con daño pulmonar agudo.^{14,19} El contagio viral es capaz de inducir piroptosis, con la consecuente liberación de citocinas inflamatorias, por ejemplo la interleucina 1 beta (IL-1 β).¹⁶

La activación de la respuesta inmune adaptativa se acompaña de una sobreproducción de citocinas inflamatorias, lo que clínicamente se conoce como síndrome respiratorio agudo severo (SRAS).⁶ Esta llamada «tormenta

de citocinas» se caracteriza por la producción exacerbada de varias citocinas y quimiocinas, entre las que se incluyen a las interleucinas 2, 7, 10 (IL-2, IL-7, IL-10), el factor estimulante de colonia de granulocitos, la proteína inducida por interferón gama 10, la proteína quimiotáctica de monocitos 1, la proteína inflamatoria de macrófagos alfa y el factor de necrosis tumoral alfa plasmático. Dichas citocinas producen inflamación en las vías respiratorias y otros órganos, lo que finalmente puede desencadenar un choque séptico y falla multisistémica acompañada de una reacción inmune adaptativa deficiente.¹⁶ Dicha respuesta adaptativa es orquestada por los linfocitos T y B. Las células T citotóxicas (CD8⁺) son responsables de atacar directamente a las células infectadas por el virus, mientras que los linfocitos T cooperadores (CD4⁺) producen citocinas que favorecen el reclutamiento de linfocitos adicionales, así como de células del sistema inmune innato. Así, una vez activados los linfocitos B por las células dendríticas, y aquellas presentadoras de antígeno, éstos maduran en forma de células plasmáticas capaces de producir inmunoglobulinas neutralizantes del isótipo M (IgM) como primera línea de defensa durante los primeros seis días de infección. Después, en un promedio de cuatro a ocho días, dichas células generan anticuerpos IgG anti-nucleocápside y antiproteína S viral de alta afinidad y memoria. No obstante, se ha reportado también la producción de anticuerpos neutralizantes dos semanas después del inicio de los síntomas clínicos.¹⁶

Un contagio provocado por una nueva cepa del virus podría retar significativamente a la inmunidad humoral. Se ha sugerido que esto podría ocurrir durante varias infecciones víricas como SARS-CoV, MERS-CoV y DENV,²⁰ y a este fenómeno se le conoce con el nombre de potenciación dependiente de anticuerpos. Esta evolución consiste de un aumento en la transmisión y replicación viral derivado de una actividad de anticuerpos no neutralizantes subóptima o de una cantidad insuficiente de ellos. Esto puede desarrollarse durante la captación de complejos antígeno-anticuerpo a través de los receptores Fc expresados en las membranas de ciertas células inmunitarias como los macrófagos.²¹ Las mutaciones en sitios críticos del dominio de unión al receptor podrían explicar dicho incremento en la afinidad de unión del complejo formado por el coronavirus y los anticuerpos no neutralizantes a los receptores Fc gamma (FcγIIa) y no necesariamente al receptor ECA-2. Así, varios factores, los cuales incluyen afinidad, concentración, y especificidad de los anticuerpos producidos después del contagio, podrían favorecer el desarrollo de este proceso.²² Actualmente, se desconoce el mecanismo preciso por el cual podría presentarse dicho

fenómeno con relación a la infección por SARS-CoV-2, y se requieren estudios suplementarios que permitan el desarrollo de terapias basadas en anticuerpos monoclonales, plasma convaleciente y vacunas.²³

Se sabe que los virus tienen la capacidad de migrar a través de las vías neuronales afectando los nervios motores y sensoriales. Ejemplo de esto es la conexión entre la cavidad nasal y el sistema nervioso central.²⁴ En dicha cavidad, las células no neuronales del epitelio nasal están íntimamente relacionadas con el bulbo olfatorio, el cual está involucrado en las funciones olfatorias del sistema nervioso central, sugiriendo que la entrada del germe por la vía nasal puede llegar a afectar esta zona por la propagación de la infección al cerebro anterior y por lo tanto a la función olfatoria. No obstante que la expresión de la ECA-2 en los nervios olfatorios y el bulbo olfatorio es escasa,¹² se cree que la afectación de las células no neuronales del epitelio nasal pudiera influir en el proceso de señalización de las neuronas sensitivas olfatorias, o bien eso podría derivarse de una afectación en los capilares (por la expresión de la ECA-2 en el endotelio capilar) adyacentes al epitelio nasal produciendo la anosmia característica de la COVID-19.¹² Actualmente, existe evidencia de que la cavidad oral tiene un papel relevante en el progreso del contagio por SARS-CoV-2, en este supuesto, la evidencia sugiere que algunos tejidos bucales pueden ser un sitio de acceso para el virus, y algunas manifestaciones clínicas orales podrían brindar luz con relación a la fisiopatología de dicho germe y el subsecuente desarrollo de ese trastorno.^{11,13,18,19,25}

ESTRUCTURAS ORALES COMO POTENCIAL ENTRADA DE INFECCIÓN VIRAL

El SARS-CoV-2 se aloja predominantemente en la mucosa nasal, bucal y faríngea durante los primeros 10 días de infección, después, el virus se aloja progresivamente en los pulmones.¹⁰ Debido a que la cavidad de la boca es un reservorio de bacterias patógenas, se cree que éstas podrían inducir coinfecciones en pacientes que padecen la COVID-19. Ambas microbiotas, la oral y la orofaríngea son similares a las presentes en las vías respiratorias, por lo que se sugiere que las bacterias orales podrían alterar la homeostasis de la microbiota del sistema respiratorio y, por consiguiente, la expresión de citocinas inflamatorias en la mucosa respiratoria.²⁶ Se ha revelado la expresión del receptor la ECA-2 en la cavidad bucal, en particular en la mucosa, las glándulas salivales, la lengua y el piso de la boca.¹⁸ Como se mencionó, dicho receptor es crucial para la infectividad del SARS-CoV-2, la interacción de

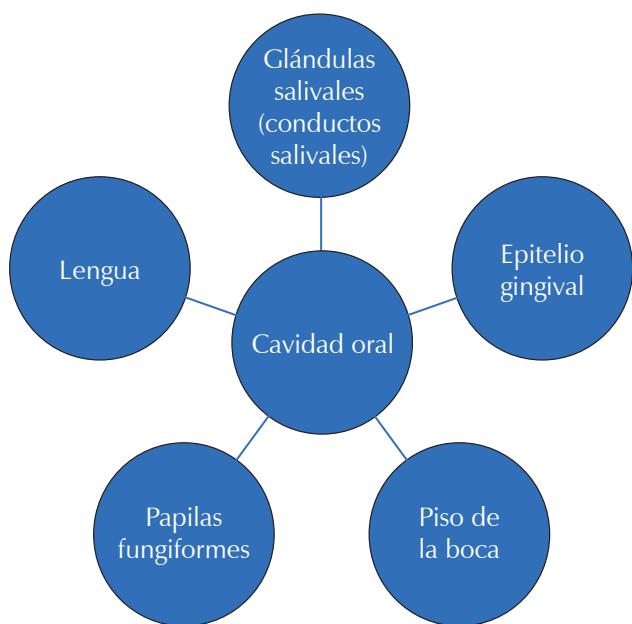


Figura 2: Representativa de los sitios potenciales de infección por SARS-CoV-2 en la cavidad oral.

ECA-2 con la proteína de espícula S es favorecida por la proteasa furina que está presente en diversos tejidos orales. Sakaguchi y colaboradores, en un estudio donde examinaron muestras del dorso de la lengua, epitelio gingival, glándulas submandibulares y saliva, reportaron que la furina se localizó principalmente en muestras de esa secreción y en la lengua. Se observó igualmente expresión de ECA-2, TMPRSS2 y furina en células cultivadas derivadas de papillas gustativas tanto como en el epitelio gingival,¹¹ por lo que se sugiere que la cavidad de la boca es un sitio latente para la transmisión e infección de SARS-CoV-2 (*Figura 2*).

En ese mismo estudio se observó la expresión difusa de la ECA-2 en la membrana de las células de la capa superficial de la lengua, mientras que en la capa espinobasal fue en el núcleo y citoplasma en las células del epitelio escamoso de la lengua fue donde mayormente se observó su expresión. A excepción las células basales, todas ellas fueron positivas para la proteasa sérica transmembrana 2 (TMPRSS2). En el caso de la furina, ésta se encontró en el citoplasma de las células de la capa espinobasal de la lengua y no en las superficiales, infiriendo por esta misma razón que la TMPRSS2 podría tener un papel más significativo en la evolución de la infección, el cual puede estar limitado a las células en su superficie.¹¹ La lengua es un órgano que abarca gran parte de la cavidad

bucal, una zona que es susceptible a la transmisión del virus. Un dato interesante es que el dorso de la lengua es un nicho para los microorganismos orales, donde la microflora predominante incluye la presencia de bacterias como *Prevotella* y *Veillonella* y se sabe también que el ambiente bacteriano es capaz de influir en el desarrollo de coinfecciones del tracto respiratorio por el contagio de SARS-CoV-2.²⁶ Además, el estado de inflamación sistémica crónica asociada con la enfermedad periodontal puede presuponer un riesgo de mayor gravedad en pacientes que padecen la COVID-19, por la posibilidad de agravamiento de la respuesta inflamatoria que provoca la contaminación por dicho coronavirus.¹⁰ La placa dento-bacteriana contiene patógenos, por ejemplo *P. gingivalis*, que podrían agravar el estado de una neumonía, ya que las gingipaínas, producidas por ese cocobacilo gramnegativo, inducen un proceso inflamatorio crónico. Así, los hábitos de higiene oral deficientes podrían contribuir a la acumulación de diversos microorganismos periodontales que serían capaces de acelerar un declive de la función pulmonar en enfermos con COVID-19.²⁶

Así mismo, la interacción del virus en las papillas gustativas fungiformes pudiera representar también un mecanismo de infección viral y podría explicar la disfunción de las respuestas sensitivas del gusto en pacientes que padecen COVID-19. Notablemente, la ageusia no se había reportado en personas infectadas por otros tipos de coronavirus, por ejemplo, SARS-CoV o MERS-CoV. Por lo que este tipo de desorden quimiosensitivo podría representar un síntoma característico del contagio por SARS-CoV-2 en una etapa temprana.²⁵ Con relación a la contaminación de las glándulas salivales por este coronavirus, un estudio realizado en macacos demostró que las células ECA-2 y citoqueratina que recubren los conductos de las glándulas salivales son células diana y un reservorio de dicho tipo de germen en etapas tempranas del contagio.¹³ Se ha verificado igualmente que el número de receptores ECA-2 en dichas glándulas puede ser mayor que en los pulmones, así, los hallazgos descritos sugieren fuertemente que tales glándulas podrían ser también un reservorio importante de SARS-CoV-2 en pacientes asintomáticos.¹⁰

Por otro lado, una alta carga viral en la saliva y las secreciones nasales podrían ser factores adicionales involucrados en el desarrollo de alteraciones bucales asociadas con la infección por SARS-CoV-2.²⁷ Esta secreción humana es un fluido corporal producido por las glándulas salivales formada principalmente de agua (94-99%), moléculas orgánicas (0.5%) e inorgánicas (0.2%). Entre las principales funciones de la saliva se incluyen la

digestión de los alimentos, la lubricación de la mucosa bucal y el mantenimiento de la homeostasis de la cavidad de la boca.¹¹ Además, dicho fluido facilita la agregación de la microbiota oral para favorecer la eliminación de microorganismos.^{28,29} Sin embargo, ese líquido incluso actúa como un nicho ecológico para la colonización y la proliferación de microorganismos. Las mucinas salivales, y las proteínas glicosiladas presentes en la saliva, proporcionan fuentes de carbono y nitrógeno para el crecimiento y metabolismo de la microbiota oral.²⁹ Hasta el momento, se han identificado más de 700 especies microbianas en la saliva, muchas de las cuales son planctónicas y una vez que forman biopelículas pueden generar enfermedades bucales. La biopelícula adquirida en tal fluido consta de varias proteínas, como la proteína ácida rica en prolina, estaterina e histatinas, las cuales actúan como nutrientes para los microorganismos, favoreciendo su reproducción, metabolismo y adherencia a la superficie de los dientes.²⁸

Estudios recientes han confirmado la presencia de SARS-CoV-2 en la saliva, particularmente, la presencia del virus se ha identificado en los conductos de las glándulas que la producen, en el líquido crevicular gingival (de la encía) y en las secreciones del tracto respiratorio superior e inferior que se combinan con la saliva.³⁰ Además, se ha encontrado la presencia de ARN de ese coronavirus en la saliva de pacientes con COVID-19 sin lesiones pulmonares, lo que potencialmente podría explicar la identificación de personas asintomáticas con la enfermedad.^{29,30} La evidencia reciente sugiere fuertemente que dicho líquido bucal tiene un papel determinante en la transmisión de SARS-CoV-2 por gotículas salivales,²⁸ y que el tamaño de dichas gotículas es determinante en la transferencia viral. Gotas grandes con un diámetro mayor a 60 µm, transferidas a distancias cortas o que tocan superficies infectadas, propagan la mayoría de las infecciones respiratorias transmisibles. Este tipo de gotas parecen depositarse rápidamente en el aire. Las gotas pequeñas, con un diámetro menor o igual a 60 µm, pueden causar una transmisión viral de corto alcance con una distancia menor a un metro. Por otro lado, cada expectoración podría producir alrededor de 3,000 núcleos de gotículas salivales, que es el equivalente a la cantidad generada durante una charla de cinco minutos. Así mismo, cada estornudo es capaz de producir aproximadamente 40,000 gotas de este fluido, cubriendo varios metros en el aire. Importantemente, una exhalación regular podría crear gotas del líquido que superan una distancia de un metro en el aire. Así, las gotículas salivales pueden entrar en la boca, los ojos o inhalarse directamente en los pulmones.²⁹

Ensayos moleculares a partir de muestras de lavado de garganta y saliva, revelaron que el contenido de ARN del SARS-CoV-2 en este fluido es más alto que en muestras de lavado de garganta, lo que puede tener un impacto significativo en la posibilidad de transmisión del virus.²⁸ También se ha determinado la presencia de ARN de este germe en muestras de aire, confirmando la transmisión del coronavirus por el viento.²⁸ Por lo tanto, todo indica que el SARS-CoV-2 podría transmitirse por aerosoles a corta o larga distancia.^{28,31} Finalmente, se ha reportado que la hiposalivación juega un papel importante en la susceptibilidad a infecciones virales, entre las que se incluyen a las infecciones respiratorias. Baghizadeh Fini sugiere que la secreción reducida de esa saliva puede alterar las superficies de la mucosa oral, lo cual pudiera promover la colonización vírica. Dicha hiposalivación además podría dificultar la secreción de péptidos y proteínas antimicrobianas, lo que podría conducir a infecciones oportunistas, incluyendo la del SARS-CoV-2.²⁹

DIAGNÓSTICO DE COVID-19 A PARTIR DE LA SALIVA

Estudios recientes han reportado que la COVID-19 puede detectarse a partir de muestras salivales, hasta el momento se conocen tres métodos de captura de saliva: hisopos de saliva, toser y directamente desde el conducto de la glándula de origen. El fluido obtenido desde los conductos de las glándulas productoras es compatible con el diagnóstico de COVID-19 agudo y con una confiabilidad aceptable. En las aplicaciones clínicas que requieren de una fuerte tasa positiva de identificación viral, la saliva aislada desde la garganta profunda proporciona una tasa positiva de infección significativa, lo que podría facilitar el diagnóstico temprano de ese contagio.²⁹ Así mismo, el análisis del fluido crevicular gingival también proporciona un método de diagnóstico no invasivo. El líquido crevicular gingival puede recolectarse mediante varias técnicas, una de las más comunes es la de absorción empleando tiras o puntos de papel.³⁰ Un ejemplo del uso de este fluido como herramienta de diagnóstico de SARS-CoV-2 es un estudio reciente, que reportó la presencia de SARS-CoV-2 en la saliva de pacientes confirmados con COVID-19 hasta 11 días después de su hospitalización.³⁰

Dichas estrategias de detección viral ofrecen ventajas significativas para la medicina, ya que no son invasivas y las muestras salivales puede ser fácilmente obtenidas, incluso por las propias personas afectadas.²⁹ En un estudio en Japón, donde evaluaron la duración de la carga vírica en pacientes hospitalizados que padecieron de la

enfermedad, se demostró por pruebas moleculares que dos de ellos continuaron presentando carga de virus aun cuando ya no presentaban síntomas. Se identificó que dichos pacientes no tenían una salud oral regular por lo que, al reforzar sus técnicas de higiene bucal, las pruebas de PCR resultaron negativas a los pocos días. No obstante, dicha relación entre la higiene oral y la disminución de la carga viral aún no está del todo establecida debidamente, por lo que se requieren estudios posteriores, con un número mayor de casos, a fin de confirmar que dicha correlación es contundente.³²

REPORTES RECENTES DE CASOS CLÍNICOS Y MANIFESTACIONES ORALES EN PACIENTES INFECTADOS CON SARS-CoV-2

En una revisión sistemática,²⁵ se estableció que los signos y síntomas asociados a trastornos orales en pacientes con COVID-19 incluyen desórdenes del gusto, como ageusia, ulceraciones bucales inespecíficas, gingivitis descamativa, petequias y el desarrollo de coinfecciones. Sin embargo, aún no es claro si algunas de las manifestaciones clínicas orales en pacientes con la enfermedad son consecuencia de una infección por SARS-CoV-2 o son derivadas de las comorbilidades sistémicas que dichos enfermos padecían previamente.³³ En el contagio por SARS-CoV-2, el proceso inflamatorio se ha asociado con la hiperpigmentación de la mucosa bucal.³⁴ Se ha reportado que la expresión de diferentes mediadores de la inflamación, tales como TNF- α , interleucina 1 alfa (IL-1 α), prostaglandinas, leucotrienos, entre otras citocinas, puede verse aumentada durante la melanogénesis de la mucosa oral en pacientes diagnosticados con COVID-19 que son sintomáticos.³⁵ Galván-Casas y equipo³⁶ identificaron lesiones cutáneas (vesículas hemorrágicas, máculas purpúricas, pústulas, pápulas infiltrantes, urticarias y necrosis), así como enanemas virales en la mucosa oral. Así mismo, Chaux-Bodard y colegas³⁷ reportaron lesiones ulcerativas y vesiculobullosas en la cavidad bucal en sujetos confirmados y sospechosos de infección por SARS-CoV-2.^{34,38}

En el caso de los adultos mayores, se sabe que estos pueden presentar candidiasis, la cual podría deberse a una disminución inherente en la efectividad de su sistema inmunitario.^{34,38} Debido a la presencia y distribución de células receptoras del virus en la cavidad bucal, esto puede tener un papel significativo en el desarrollo de la infección, iniciando con la respuesta inmune, también reacciones inflamatorias en órganos y tejidos relacionados, dígase la mucosa de la lengua y las glándulas salivales.³³ Esto pudiese contribuir potencialmente a resultados

adversos relacionados con la salud bucal, que probablemente conduzcan a diversas infecciones micóticas oportunistas, infecciones recurrentes por el virus del herpes simple oral (VHS-1), ulceraciones orales inespecíficas, erupciones, disgeusia, xerostomía, ulceraciones y gingivitis como resultado del sistema inmunológico deteriorado y/o mucosa bucal susceptible.³⁹

Recientemente, se reportó un caso clínico de una paciente de 43 años, positiva para SARS-CoV-2, quien presentó fiebre, malestar general, disgeusia, anosmia, diarrea y neumonía. Los estudios de gabinete reportaron riesgo de trombosis y la paciente permaneció en cuarentena. Entre las manifestaciones clínicas orales observadas en dicha persona también se incluyen lesiones aftosas, sensación de ardor y depilación de la lengua. Derivado de esto, se le medicó con colutorios con acetónido de triamcinolona al 0.05%, tres veces al día por 10 días. Se reportó que después de dicho tratamiento la depapilación lingual persistió, pero las úlceras aftosas y la sensación de ardor cedieron.⁴⁰ En otro ejemplo, un paciente de 53 años, positivo para SARS-CoV-2, refirió sensación de ardor bucal y fisuras comisurales unilaterales. Se registraron anosmia y disgeusia en buena concordancia con el caso clínico previo. En este caso, las lesiones orales diagnosticadas incluyeron queilitis comisural y se prescribió un ungüento con neomicina, nistatina y acetónido de triamcinolona. Igualmente se indicó al paciente el uso de clorhexidina entre cada aplicación de ungüento. Las lesiones comisurales desaparecieron después del tratamiento pero, interesantemente, tanto la anosmia como la disgeusia persistieron.⁴⁰

Así mismo, una paciente de 78 años, positiva para SARS-CoV-2, reportó xerostomía intensa, lesiones en lengua, paladar y comisuras, las cuales son manifestaciones clínicas características de candidiasis pseudomembranosa y queilitis angular. En este caso, se indicaron soluciones y geles que comúnmente contienen carboximetilcelulosa, goma xantana, mucinas, hidroxietilcelulosa, óxido de polietileno o aceite de linaza para mejorar la sequedad salival.⁴¹ La queilitis angular se trató con un ungüento que contenía neomicina, nistatina y acetónido de triamcinolona. De la misma manera se prescribieron enjuagues con solución de nistatina por 15 días a fin de tratar las lesiones intraorales. Después del tratamiento, las lesiones pseudomembranosas y las fisuras comisurales desaparecieron, con la consiguiente reversión de la xerostomía.⁴⁰ Una mujer de 78 años resultó positiva para el SARS-CoV-2, con ingreso hospitalario en los primeros días de abril del 2020. Desde la hospitalización refirió una sensación muy intensa de boca seca que no tenía previamente. Duran-

te la consulta odontológica se observaron lesiones en lengua, paladar y comisura, compatibles con candidiasis pseudomembranosa y queilitis angular. En este caso, se prescribieron soluciones y geles para mejorar la sequedad salival, y también enjuagues con solución de nistatina cuatro veces al día para las lesiones intraorales durante 15 días. La queilitis angular se trató con un ungüento que contenía neomicina, nistatina y acetónido de triamcinolona. Tras el tratamiento desaparecieron las lesiones pseudomembranosas y las fisuras comisurales. Además, mejoraron el flujo salival y la sensación de boca seca.

Finalmente, en un estudio reciente realizado por Giacommelli y su equipo, se evaluó la prevalencia de alteraciones gustativas y olfativas en 59 personas con COVID-19 (tanto hospitalizados como no hospitalizados). En contraste con los estudios previos aquí discutidos, en este caso, ninguno de los pacientes refirió padecer de úlceras bucales o lesiones vesiculobullosas (a los pacientes se les hizo una historia clínica oral y ninguno mencionó esas complicaciones). Esto puede sugerir que dichas manifestaciones orales no están relacionadas directamente por la infección con SARS-CoV-2. Así, descartar una relación entre los signos clínicos orales con la contaminación por este coronavirus es importante para prevenir diagnósticos y tratamientos terapéuticos erróneos por los odontólogos tratantes.⁴² Con base a lo discutido aquí, más estudios adicionales son necesarios para determinar la posible relación directa entre las manifestaciones bucales con el desarrollo de la enfermedad, ya que de acuerdo a la literatura discutida, dichos signos orales podrían ser consecuencia de una inmunosupresión causada por el SARS-CoV-2 y no directamente por la infección del virus. Como lo explica Aceli al-Katib, es poco probable que los institutos de salud pública puedan identificar todos los casos de manifestaciones orales que potencialmente puedan presentarse en pacientes que sufren de COVID-19 globalmente (Schemel-Suárez M. López-López J. y Chimenos-Küstner E. 2015).

CONCLUSIONES

El epitelio de la boca expresa el receptor ECA2, particularmente en la mucosa, la lengua, y las glándulas salivales, por lo que la cavidad bucal parece ser una vía de entrada directa para el SARS-CoV-2. Esto también es respaldado por la evidencia que demuestra que la interacción de la proteína S de dicho coronavirus con su receptor es facilitada por la enzima furina, la cual está presente en los tejidos de la boca. Comprender el mecanismo de infección de SARS-CoV-2, y otros de la familia de los coronavirus, resulta relevante para poder encontrar

alternativas de diagnóstico y tratamiento a fin de hacer frente a este tipo de infecciones. La microbiota bucal parece tener un papel determinante en el desarrollo de coinfecciones tras el contagio por ese germe, así como en la respuesta inmunitaria que se dispara después de la contaminación viral. Los signos clínicos orales en pacientes con COVID-19, discutidos aquí, brindan un panorama significativo de la consecuencia o impacto que puede tener el SARS-CoV-2 en la salud bucal y sistémica de pacientes que padecen de este trastorno. Así, entre los síntomas orales relevantes relacionados con la COVID-19, la ageusia parece ser un síntoma inequívoco resultante de dicha patología, no obstante, la evidencia discutida sugiere que otros síntomas clínicos bucales podrían estar directa o indirectamente relacionados con la enfermedad. Estudios suplementarios, sumados a la colaboración multidisciplinaria entre la industria farmacéutica y los centros de investigación, son necesarios para confirmar dicha relación entre la infección por SARS-CoV-2 y varias manifestaciones orales reportadas.

REFERENCIAS

- Rehman MFU, Fariha C, Anwar A, Shahzad N, Ahmad M, Mukhtar S et al. Novel coronavirus disease (COVID-19) pandemic: a recent mini review. *Comput Struct Biotechnol J.* 2021; 19: 612-623.
- Dong E, Du H, Gardner L. An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *Lancet Infect Dis.* 2020; 20 (5): 533-534.
- A Chen Y, A Liu Q, A Guo D. Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis. *J Med Virol.* 2020; 92 (4): 418-423.
- Shereen MA, Khan S, Kazmi A, Bashir N, Siddique R. COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses. *J Adv Res.* 2020; 24: 91-98.
- García LF. Immune response, inflammation, and the clinical spectrum of COVID-19. *Front Immunol.* 2020; 11: 1441.
- Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet.* 2020; 395 (10223): 497-506.
- Pascarella G, Strumia A, Piliego C, Bruno F, Del Buono R, Costa F et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020; 288: 192-206.
- Awadasseid A, Wu Y, Tanaka Y, Zhang W. Current advances in the development of SARS-CoV-2 vaccines. *Int J Biol Sci.* 2021; 17 (1): 8-19.
- Rawat K, Kumari P, Saha L. COVID-19 vaccine: a recent update in pipeline vaccines, their design and development strategies. *Eur J Pharmacol.* 2021; 892: 173751.
- Herrera D, Serrano J, Roldán S, Sanz M. Is the oral cavity relevant in SARS-CoV-2 pandemic? *Clin Oral Investig.* 2020; 24 (8): 2925-2930.
- Sakaguchi W, Kubota N, Shimizu T, Saruta J, Fuchida S, Kawata A et al. Existence of SARS-CoV-2 entry molecules in the oral cavity. *Int J Mol Sci.* 2020; 21 (17): 6000.
- Kanjanaporn J, Aeumjaturapat S, Snidvongs K, Seresirikachorn K, Chusakul S. Smell and taste dysfunction in patients with

- SARS-CoV-2 infection: a review of epidemiology, pathogenesis, prognosis, and treatment options. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2020; 38 (2): 69-77.
13. Li Liu QW, Xavier Alvarez, Haibo Wang, Yanhua Du, Hua Zhu, Hong Jiang et al. Epithelial cells lining salivary gland ducts are early target cells of severe acute respiratory syndrome coronavirus infection in the upper respiratory tracts of rhesus macaques. *J Virol.* 2011; 85 (8): 4025-4030.
 14. Jin Y, Yang H, Ji W, Wu W, Chen S, Zhang W et al. Virology, epidemiology, pathogenesis, and control of COVID-19. *Viruses.* 2020; 12 (4): 372.
 15. Zhou P, Yang X-L, Wang X-G, Hu B, Zhang L, Zhang W et al. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature.* 2020; 579 (7798): 270-273.
 16. Tay MZ, Poh CM, Rénia L, MacAry PA, Ng LFP. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nat Rev Immunol.* 2020; 20 (6): 363-374.
 17. Asselah T, Durantel D, Pasmant E, Lau G, Schinazi RF. COVID-19: Discovery, diagnostics and drug development. *J Hepatol.* 2021; 74 (1): 168-184.
 18. Xu H, Zhong L, Deng J, Peng J, Dan H, Zeng X et al. High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. *Int J Oral Sci.* 2020; 12 (1): 8.
 19. Hamming I, Timens W, Bulthuis ML, Lely AT, Navis G, van Goor H. Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for SARS coronavirus. A first step in understanding SARS pathogenesis. *J Pathol.* 2004; 203 (2): 631-637.
 20. Ulrich H, Pillat MM, Tárnok A. Dengue Fever, COVID-19 (SARS-CoV-2), and antibody-dependent enhancement (ADE): a perspective. *Cytometry A.* 2020; 97 (7): 662-667.
 21. Fu Y, Cheng Y, Wu Y. Understanding SARS-CoV-2-mediated inflammatory responses: from mechanisms to potential therapeutic tools. *Virol Sin.* 2020; 35 (3): 266-171.
 22. Karthik K, Senthilkumar TMA, Udhayavel S, Raj GD. Role of antibody-dependent enhancement (ADE) in the virulence of SARS-CoV-2 and its mitigation strategies for the development of vaccines and immunotherapies to counter COVID-19. *Hum Vaccin Immunother.* 2020; 16 (12): 3055-3060.
 23. Lee WS, Wheatley AK, Kent SJ, DeKosky BJ. Antibody-dependent enhancement and SARS-CoV-2 vaccines and therapies. *Nat Microbiol.* 2020; 5 (10): 1185-1191.
 24. Wu Y, Xu X, Chen Z, Duan J, Hashimoto K, Yang L et al. Nervous system involvement after infection with COVID-19 and other coronaviruses. *Brain Behav Immun.* 2020; 87: 18-22.
 25. Amorim Dos Santos J, Normando AGC, Carvalho da Silva RL, Acevedo AC, De Luca Canto G, Sugaya N et al. Oral manifestations in patients with COVID-19: a living systematic review. *J Dent Res.* 2020; 100 (2): 141-154.
 26. Bao L, Zhang C, Dong J, Zhao L, Li Y, Sun J. Oral microbiome and SARS-CoV-2: beware of lung co-infection. *Front Microbiol.* 2020; 11: 1840.
 27. Cruz Tapia RO, Peraza Labrador AJ, Guimaraes DM, Matos Valdez LH. Oral mucosal lesions in patients with SARS-CoV-2 infection. Report of four cases. Are they a true sign of COVID-19 disease? *Spec Care Dentist.* 2020; 40 (6): 555-560.
 28. Li YQ, Ren B, Peng X, Hu T, Li JY, Gong T et al. Saliva is a non-negligible factor in the spread of COVID-19. *Mol Oral Microbiol.* 2020; 35 (4): 141-145.
 29. Baghizadeh Fini M. Oral saliva and COVID-19. *Oral Oncol.* 2020; 108:104821.
 30. Vinayachandran D, Balasubramanian S. Salivary diagnostics in COVID-19: Future research implications. *J Dent Sci.* 2020; 15 (3): 364-366.
 31. Tuan P, Horby P, Dinh P, Mai L, Zambon M, Shah J et al. SARS transmission in Vietnam outside of the healthcare setting. *Epidemiol Infect.* 2007; 135 (3): 392-401.
 32. Warabi Y, Tobisawa S, Kawazoe T, Murayama A, Norioka R, Morishima R et al. Effects of oral care on prolonged viral shedding in coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Spec Care Dentist.* 2020; 40 (5): 470-474.
 33. Dos Santos JA, Normando AGC, da Silva RLC, De Paula RM, Cembranel AC, Santos-Silva AR et al. Oral mucosal lesions in a COVID-19 patient: New signs or secondary manifestations? *Int J Infect Dis.* 2020; 97: 326-328.
 34. Chandran R, Feller L, Lemmer J, Khammissa RAG. HIV-associated oral mucosal melanin hyperpigmentation: a clinical study in a South African population sample. *AIDS Res Treat.* 2016; 2016: 8389214.
 35. Corchuelo J, Ulloa FC. Oral manifestations in a patient with a history of asymptomatic COVID-19: case report. *Int J Infect Dis.* 2020; 100: 154-157.
 36. Galván CCC, Carretero HA, Rodríguez-Jiménez G, Fernández-Nieto P, Rodríguez-Villa LD, Navarro FA et al. Classification of the cutaneous manifestations of COVID-19: a rapid prospective nationwide consensus study in Spain with 375 cases. *Br J Dermatol.* 2020; 183 (1): 71-77.
 37. Anne-Gaelle Chaux-Bodard SD, Aline Desoutter. Oral manifestation of COVID-19 as an inaugural symptom? *J Oral Med Oral Surg.* 2020; 26 (2): 18.
 38. Martín Carreras-Presas C, Amaro Sánchez J, López-Sánchez AF, Jané-Salas E, Somacarrera Pérez ML. Oral vesiculobullous lesions associated with SARS-CoV-2 infection. *Oral Dis.* 2021; 27 (Suppl. 3): 710-712.
 39. Dziedzic A, Wojtyczka R. The impact of coronavirus infectious disease 19 (COVID-19) on oral health. *Oral Dis.* 2021; 27 (Suppl 3): 703-706.
 40. Diaz RM, Jimenez RA, Villarroel M. Oral manifestations associated with COVID-19. *Oral Dis.* 2021. Available in: <https://doi.org/10.1111/odi.13555>.
 41. Millsop JW, Wang EA, Fazel N. Etiology, evaluation, and management of xerostomia. *Clin Dermatol.* 2017; 35 (5): 468-476.
 42. Al-Khatib A. Oral manifestations in COVID-19 patients. *Oral Dis.* 2021; 27: 779-780.

Conflictos de intereses: Los autores no tienen conflicto de intereses por declarar.

Correspondencia:

José Francisco Lam Rascón

E-mail: luis.castillo@unison.mx
joselam742@gmail.com

Magnificación en la terapia endodóncica mediante el microscopio operatorio.

Magnification in endodontic therapy through the operatory microscope.

Delia Nallely Jiménez-Delgadillo,* Jairo Mariel-Cárdenas,^{‡,§} Wulfrano Sánchez-Meraz,^{‡,¶}
Francisco Javier Gutiérrez-Cantú,^{‡,||} Ricardo Oliva-Rodríguez^{‡,**}

RESUMEN

La microendodoncia involucra la visualización a través de un microscopio operatorio de todas las fases del tratamiento de conductos y procedimientos de cirugía apical y correctiva por parte del endodoncista. Existe sobrada evidencia acerca de las mejoras que puede aportar la magnificación al tratamiento; la literatura demuestra que la capacidad del operador mejora si su visión del campo gana claridad y precisión, ambos recursos pueden ser proporcionados por el microscopio operatorio, aunado a que posibilita diagnósticos más certeros junto con mejoras en el pronóstico, lo que permite evitar posibles complicaciones. La calidad de los tratamientos endodónticos involucra infinidad de factores, cada uno relevante en sí mismo pero, en determinados casos, el microscopio puede significar la diferencia entre un tratamiento exitoso o un fracaso clínico. En la actualidad, se ha convertido en un tema de lo más relevante, por lo que el objetivo del presente trabajo es revisar la literatura con el fin de ayudar al entendimiento basado en evidencia científica de los criterios que determinan la relevancia del uso del microscopio en el ámbito endodóncico.

Palabras clave: Microendodoncia, microscopio operatorio, magnificación.

ABSTRACT

Microendodontics involves the visualization through an operating microscope of all phases of root canal treatment and apical and corrective surgery procedures by the endodontist. There is plenty of evidence about the improvements that magnification can provide, the literature shows that the operator's ability improves if his vision of the field gains clarity and precision, both resources can be provided by the operating microscope, added to the fact that it enables more accurate diagnoses together with improvements in the prognosis allowing to avoid possible complications. The quality of endodontic treatments involves countless factors, each relevant in itself, but in certain cases the microscope can mean the difference between a successful treatment or a clinical failure. At present, it has become a very relevant topic, so the objective of this work is to review the literature in order to help understand the criteria that determine the relevance of the use of the microscope in the endodontic field based on scientific evidence.

Keywords: Microendodontics, operating microscope, magnification.

INTRODUCCIÓN

Los inicios de la invención del microscopio datan del siglo XVI, con Zacharias Janssen, aunque es Leeuwenhoek quien creó microscopios rudimentarios con

una resolución aceptable.¹ El microscopio se empezó a utilizar en 1957 en otorrinolaringología. Carl Nylen creó un microscopio monocular para realizar cirugía de oído.² Esto influyó en el avance de la cirugía, ya que a partir de ese suceso otras especialidades fueron incluyendo

* Cirujano Dentista, Universidad de Guadalajara, CUALTOS. Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

‡ Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

§ Doctor en Ciencias Biológicas, Profesor Investigador, Departamento de Morfología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

¶ Especialista en Ortodoncia, Profesor Investigador, Departamento de Morfología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

|| Doctor en Ciencias Biológicas, Profesor Investigador, Maestría en Ciencias Odontológicas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

** Doctor en Ciencias Biológicas, Profesor Investigador, Maestría en Endodoncia. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México.

Recibido: 16 de agosto de 2020. Aceptado: 18 de mayo de 2021.

Citar como: Jiménez-Delgadillo DN, Mariel-Cárdenas J, Sánchez-Meraz W, Gutiérrez-Cantú FJ, Oliva-Rodríguez R. Magnificación en la terapia endodóncica mediante el microscopio operatorio. Rev ADM. 2021; 78 (3): 176-180. <https://dx.doi.org/10.35366/100076>



su uso y se comenzó a buscar mejorar las condiciones ópticas. Fue hasta 1978 cuando Apotheker y Jako adaptaron un microscopio para uso en odontología, aunque inicialmente los odontólogos no identificaban sus ventajas como herramienta clínica.³ Después, en 1992, Carr diseñó el primer microscopio operatorio dental (MOD), que definiría las características de los MOD actuales, los cuales incluyen sistemas de iluminación coaxial con luces halógenas de alta intensidad o de xenón, ópticas con rangos de magnificación adaptados a la cavidad oral que permiten trabajar a magnificaciones que oscilan entre 6x y 20x; con binoculares inclinables empotrados en sistemas más livianos que permiten una movilidad óptima para ver cualquier diente o cuadrante de la boca.^{4,5} En 1998, la Asociación Dental Americana estableció una norma que promueve que los programas de especialización en endodoncia incluyan formación y aprendizaje del uso de microscopio operatorio, creando nuevos estándares para acreditación.

Funcionamiento. Existen tres conceptos clave que ayudan a dimensionar la utilidad del microscopio: la magnificación, la iluminación y la documentación. La magnificación es determinada por la potencia del ocular, la longitud focal de los binoculares, el regulador de los factores de aumento y la longitud focal del objetivo. La iluminación de los microscopios es coaxial con la línea de visión, lo que permite que se pueda ver el campo de visión sin sombras, al ser paralela la luz, se evita la convergencia ocular, manteniendo los ojos en reposo, y así poder realizar procedimientos prolongados sin fatiga ocular. Además, a través de diferentes aditamentos, ofrece la capacidad para la documentación de todo el procedimiento clínico.⁵

Conviene tener en cuenta para entender mejor el funcionamiento de un microscopio y así poder seleccionar el más acorde a un procedimiento estándar tres conceptos básicos, que son:

1. Longitud focal. La cual determina la distancia que debe haber entre la lente y el campo quirúrgico. La longitud focal objetiva varía de 100 a 400 mm. Se recomienda de 200 mm para el uso endodóncico.
2. Campo de visión. El campo de visión es el área de operación que se ve a través de las lupas. El ancho de campo está relacionado con el diámetro de la lupa, el diseño óptico y el poder de aumento.
3. Profundidad de campo. Es la capacidad del sistema de lentes para enfocarse en objetos que están cerca o lejos sin tener que cambiar la posición de la lupa. Generalmente, las lentes están disponibles en aumentos

de X6.3; X10; X12.5; X16; X20.54.⁶ La profundidad de campo es inversamente proporcional al aumento total. Si la ampliación total aumenta, la profundidad del campo disminuye.

APLICACIONES

El microscopio operatorio en endodoncia se ha convertido en un recurso fundamental, su empleo no cambia las técnicas endodóncicas del operador, aporta precisión a las mismas, y así facilita conseguir el objetivo de tratamientos exitosos y predecibles.

Shanelec y Tibbets indican que al trabajar sin aumento se pueden efectuar movimientos de 1 a 2 mm a la vez; y cuando se emplea un aumento de 20x, los movimientos pueden ser de 10 a 20 μm , lo que concluye que la exactitud del tratamiento depende básicamente de los ojos del operador más que de sus manos, lo que lleva a tomar en cuenta la extensión de la vista que puede significar el MOD.

Se recomiendan magnificaciones bajas, en el rango de las 4x para actividades en cirugía como: orientación inicial e inspección del sitio quirúrgico, osteotomía inicial, alienación de las puntas ultrasónicas en la retro-preparación cavitaria y para la colocación de sutura y retiro de ésta. Los aumentos medios, cercanos a 10x son útiles en el tratamiento endodóncico en la fase de acceso, identificación de fracturas, retiro de instrumentos separados y en la fase de obturación; mientras que en cirugía apical son útiles para conseguir hemostasia en sitios puntuales, identificar conductos, remoción de tejido, resección del ápice, retro-preparación y obturación del extremo apical, así como en la inspección a detalle de la superficie radicular; mientras que los aumentos altos en el orden de las 20x muestran su utilidad en la ubicación e identificación de orificios de entrada de conductos calcificados, en la búsqueda de fisuras e identificación de detalles anatómicos finos; en cirugía, permiten inspeccionar la superficie radicular, la retro-preparación y obturación cavitaria, así como para identificar detalles anatómicos finos que de otro modo pueden ser pasados por alto. La documentación de casos tanto quirúrgicos como no quirúrgicos se procura hacer en magnificaciones altas.⁷

DIAGNÓSTICO

La mayoría de los endodoncistas estarían de acuerdo en que el diagnóstico es uno de los aspectos más desafiantes en endodoncia. Un especialista debe ser un experto en diagnóstico, por lo que cualquier equipo que ayude a tal

fin es útil, y el microscopio definitivamente cumple con este criterio.⁶ El microscopio, al igual que los instrumentos, radiografías, aerosoles para pruebas de vitalidad y tintas son un recurso auxiliar que puede llegar a generar una diferencia entre un diagnóstico u otro. Genera imágenes que ningún ojo clínico podría distinguir. La visión del odontólogo puede ser capaz de distinguir detalles finos, pero cuando una imagen se magnifica, aparece evidencia microscópica de signos patológicos importantes que son invisibles o no comprendidos a menos de 12x.⁸ El aumento del campo de trabajo y la iluminación que da el MOD durante el diagnóstico es importante, sobre todo para reconocer detalles de la anatomía dental y de restauraciones, obturaciones con filtración, así como posibles fisuras o fracturas.²

Aperturas mínimamente invasivas. Los objetivos de la preparación de la cavidad de acceso buscan obtener una entrada en línea recta, conservar la mayor estructura dental sana y quitar el techo de la cámara pulpar para exponer y eliminar los cuernos pulpares.⁸ El acceso sin obstrucciones al sistema de conductos radicular y la identificación de estructuras intrincadas de su anatomía son clave para una terapia exitosa y el microscopio genera un campo de trabajo preciso. Un acceso adecuado permite visualizar en línea recta cada orificio de entrada de los conductos radiculares, lo que permite que la llegada de las soluciones irrigantes sea directa, la instrumentación más cómoda, la desinfección real y que disminuya enormemente la posibilidad de perforaciones en el piso cameral.⁸ Manejar este tipo de situaciones sin magnificación o una buena iluminación representa un reto. Se puede lograr, pero el número de errores aumenta.

Localización de conductos radiculares. La localización de conductos representa una importante indicación para el uso del microscopio, este punto puede generar una de las aportaciones más destacadas, pues la localización de conductos accesorios crea un pronóstico favorable en tratamientos endodóncicos a largo plazo, evitando reinfecciones.

El éxito del tratamiento endodóncico está relacionado directamente con el conocimiento de la anatomía interna del diente por parte del endodoncista.⁹ A pesar de tener en cuenta que los molares generan retos importantes, cada órgano dental representa problemáticas distintas, se sabe que el complejo pulpar en cada órgano es diferente y existen referencias básicas anatómicas que deben respetarse siempre. Mageste Duque evaluó incisivos inferiores permanentes ya tratados endodóncicamente en busca de conductos no tratados, comparando el método visual-radiográfico con la visualización con y sin MOD,

esto mostró que la técnica radiográfica permitió su localización en 70.59% de los dientes, la evaluación visual sin MOD únicamente 11.76% y la evaluación con MOD en 47.05%, lo cual concluye que la asociación de técnicas radiográficas y la magnificación visual obtenida con MOD se muestran como los aliados clínicos más efectivos para la localización de conductos.⁹ Monteiro Bramante demostró que la radiografía distorradial y el empleo del microscopio clínico ofrecen una mayor posibilidad de visualización del conducto mesiopalatino, aumentando hasta en 10% su detección.¹⁰ De la misma manera, Sánchez G en un estudio in vitro de localización de conductos radiculares donde comparó visión directa con visualización con microscopio operatorio, coincide con los resultados mencionados anteriormente, con un aumento de 11% para la localización de conductos accesorios.⁸

Recuperación de instrumentos fracturados en conductos. Como se ha mencionado, la magnificación y la iluminación se vuelven fundamentales en casos complicados, en accidentes o en el manejo de iatrogenias. Jadhav en un caso clínico de un canino mandibular de dos raíces y tres conductos con un instrumento fracturado, destacó la utilidad del microscopio para observarlo.¹¹ Gencoglu menciona que la eliminación de los fragmentos requiere mucho tiempo, es arriesgada y tiene un éxito limitado; tras lo anterior, determinó que los ultrasonidos con la ayuda de un microscopio dental operatorio tienen más éxito en la extracción de instrumentos fracturados que los métodos convencionales.¹²

Sellado de perforaciones. El MOD es un instrumento de indudable valor para la reparación de perforaciones iatrogénicas donde el pronóstico depende de la calidad del sellado. De acuerdo con Espinosa, en el seguimiento de dos casos con perforaciones a cinco años, mostró resultados satisfactorios, ya que debido a la magnificación visual del campo pudo observar la perforación en ambos casos e, incluso, apreciar la presencia de tejido de granulación.¹³ Es de gran relevancia la visibilidad adecuada proporcionada por los microscopios clínicos para llevar a cabo esta clase de procedimientos.

Microcirugía. Algunas de las ventajas que aporta el microscopio operatorio a los procedimientos quirúrgicos son: osteotomías más pequeñas, biseles de menor angulación, conservación de más hueso cortical y estructura radicular, la inspección de la superficie radicular con iluminación y gran aumento que identifica detalles anatómicos y posibles causas del fracaso endodóncico. La poca visibilidad y el tamaño reducido del campo operatorio son factores que pueden influir en el pronóstico de estos tratamientos, donde la eliminación total de la

lesión periapical es particularmente importante para mejorarla.¹⁴ Con el surgimiento del microscopio operatorio y una gama de tecnologías asociadas, algunos autores plantean que el pronóstico a largo plazo de este tipo de tratamiento ha mejorado ampliamente, en comparación con la técnica convencional; aunque otros como Giménez del Arco mencionan que aunque un microscopio puede ser de gran utilidad, los resultados exitosos a largo plazo son consecuencia de una correcta selección del caso, estudio previo, conocimiento y aplicación de las técnicas quirúrgicas bajo protocolos adecuados en conjunto con tomografías computarizadas, puntas ultrasónicas, microespejos y materiales de retro-obturación adecuados.¹⁵ Espinosa Torres, presenta un accidente en furcación resuelto con microcirugía en un caso con control a 30 meses, en el que con una magnificación de 10x, y gracias a la claridad de imagen proporcionada por el microscopio, se pueden identificar las estructuras radiculares y el trabeculado óseo, y no comprometer la estructura dental al realizar el corte; así concluyó que la microcirugía permite evitar comprometer estructuras adyacentes a las zonas afectadas.¹⁶ Taschieri comparó el uso de lentes con el microscopio en cirugía endodóncica con seguimiento a uno y cuatro años, lo que mostró una tasa de éxito de 91.7% a un año y de 90.5% a cuatro años para el grupo que usó lentes; mientras que para el que usó microscopio fue de 91.4% a un año y de 93.3% a los cuatro años. Esto indica que el uso del microscopio puede ser más favorable aunque no de manera significativa, resaltando que el éxito en estos tratamientos con magnificación superó el 90%.¹⁷ Es importante mencionar que si el acceso es limitado para la cirugía tradicional, también será limitado cuando el microscopio se coloca entre el cirujano y el campo quirúrgico; sin embargo, el microscopio crea una vista mucho mejor del campo quirúrgico mediante un aumento apropiado y una iluminación altamente enfocada.¹⁸

VENTAJAS DEL USO DEL MICROSCOPIO

El microscopio no sólo aporta mejoras en los tratamientos, también se ha demostrado su relevancia para la visión y ergonomía del profesional. El posicionamiento adecuado para el operador, el paciente y el asistente es absolutamente necesario.¹⁹ La posición correcta del operador para casi todos los procedimientos de endodoncia es directamente detrás del paciente, en la posición de las 11 o las 12 en punto, aun cuando pueden parecer más cómodas otras posiciones cuando se aprende a usar un MOD.¹⁹ La observación del campo a través de los oculares elimina la

visión lateral. La iluminación coaxial proporciona una iluminación más homogénea, lo que permite visualizar el campo operatorio sin presencia de sombras; por lo tanto, se elimina información no relevante que mejora la visión y la concentración minimizando la fatiga ocular.²

DESVENTAJAS ASOCIADAS AL MICROSCOPIO OPERATORIO

Las dos principales desventajas que se mencionan en la literatura se enfocan al costo del instrumento y la dificultad que puede generar aprender a usarlo, generando una necesaria curva de aprendizaje. El periodo de ajuste es más pronunciado para dispositivos con mayor aumento. La coordinación mano-ojo se debe volver a aprender a medida que la endodoncia se realiza con visión indirecta.

El microscopio es significativamente más caro que otros instrumentos de magnificación. Sin embargo, teniendo en cuenta los beneficios que aporta, el tema costo-beneficio apoya el hecho de adquirir esta tecnología. Una última posible desventaja es que se debe diseñar un espacio organizativo en el operatorio dental que permita girar en torno a un principio ergonómico que no es tan fácil de conseguir en espacios operatorios que fueron diseñados sin tener en cuenta la presencia del MOD.⁵

Puede parecer obvio que el uso de magnificación sólo podría ser ventajoso, aumentando así el éxito a largo plazo del tratamiento endodóncico; no obstante, aún es difícil encontrar estudios relevantes que puedan demostrar que esto es necesariamente cierto. Se desconoce si la magnificación afecta el pronóstico del tratamiento y cómo lo hace, considerando la gran cantidad de factores que pueden tener un impacto significativo en el éxito de la terapia endodóncica.²⁰

CONCLUSIÓN

El odontólogo debe analizar qué tan conveniente es aprender a usar un microscopio en la práctica, las ventajas y desventajas de su adquisición, así como las dificultades que pueden surgir al aprender a usarlo, además del costo que genera adquirir este recurso. La calidad de los tratamientos no depende sólo del microscopio, se puede usar éste en todos los tratamientos realizados, pero si el operador no tiene los conocimientos básicos, el microscopio sólo será una manera de ver mejor.

La revisión de literatura confirma que las aplicaciones del microscopio aportan mejoras en el procedimiento endodóncico, destacando que se pueden realizar tratamientos en situaciones clínicas que anteriormente serían descartados.

El uso del microscopio ha generado la creación de nuevos protocolos, de diseños necesarios para poder maniobrar con él en un consultorio de manera ergonómica, e incluso una discusión sobre si adquirirlo y aprender a usarlo vale la pena.

El consenso generalizado entre los profesionales en la actualidad habla de un aumento en la competitividad usando el instrumento, más allá del simple marketing y se cree que en un futuro su uso será, si no obligatorio, sí un estándar en una práctica endodóncica que se precie de ser completa y actual.

REFERENCIAS

1. Sánchez Lera RM, Oliva García NR. Historia del microscopio y su repercusión en la Microbiología. Rev Hum Med. 2015; 15 (2): 355-372.
2. Moradas Estrada M. Importancia de la magnificación en odontología conservadora: revisión bibliográfica. Av Odontoestomatol. 2017; 33 (6): 283-293.
3. Malfaz-Vázquez JM. Aplicaciones del microscopio en la Endodoncia actual. RCOE. 2002; 7 (3): 301-310.
4. Campo Barrau N. Microscopia en endodoncia. Barcelona, España: 2010. Disponible en: https://microendodoncia.files.wordpress.com/2013/03/microscopia_en_endodoncia.pdf
5. Carr GB, Murgel AF. The use of the operating microscope in endodontics. Dent Clin N Am. 2010; 54 (2): 191-214.
6. Nemeh AA, Aqrabawi J. Magnification in endodontics a literature review. J Dent Biomater. 2014; 9 (2): 14-21.
7. Gondim Jr E, Setzer F. The dental operating microscope in endodontics. Int J Microdent. 2010; 2 (1): 20-27.
8. Sánchez G, Alegria M, Pesce D, Alcántara R. Localización de conductos radiculares: Visión directa v/s microscopio quirúrgico. Estudio *in vitro*. J Oral Res. 2012; 1 (1): 10-14.
9. Ageste Duque TM, Herrera DR, Ferraz CC, Zaia AA, Almeida JF, Gomes BP. Localización efectiva de un segundo conducto radicular en incisivos inferiores mediante magnificación, radiografía y diafanización. Rev Estomatol Heredia. 2013; 23 (2): 57-62.
10. Monteiro-Bramante C, Torres M, Silva Bramante A, Gomes de Moraes I, Bernardineli N, Brandão Garcia R et al. Determinación de la frecuencia del conducto mesiopalatino en la raíz mesiovestibular de molares superiores. Análisis comparativo con dos métodos de evaluación. Med Oral. 2004-2005; VI y VII (especial): 87-90.
11. Ranganath JG. Endodontic management of a two rooted, three canaled mandibular canine with a fractured instrument. J Conserv Dent. 2014; 17 (2): 192-195.
12. Gencoglu N, Helvacıoglu D. Comparison of the different techniques to remove fractured endodontic instruments from root canal system. Eur Dent J. 2009; 3 (2): 90-95.
13. Espinosa-Torres A. Sellado de perforaciones por desgaste en la furca, reporte de dos casos con control a cinco años. Rev Nal Odontol. 2011; 3 (6): 20-24.
14. Espinosa-Torres A. Microcirugía peripapital. Reporte de un caso. Rev ADM. 2011; 68 (2): 89-92.
15. Giménez del Arco ML, Lloveras V, García Puente C. Microcirugía endodóntica ante una lesión peripapital persistente. Odontoespacio. net. 2016; 6 (3): 11-19.
16. Espinosa-Torres A. Accidente operatorio en furca resuelto con microcirugía. Presentación de un caso con control a 30 meses. Canal Abierto. 2016; 34: 36-39.
17. Taschieri S, Weinstein T, Tsesis I, Bortolin M, Del Fabbro M. Magnifying loupes versus surgical microscope in endodontic surgery: A four-year retrospective study. Aust Endod J. 2013; 39: 78-80.
18. Abbott PV. Endodontics-current and future. J Conserv Dent. 2012; 15: 202-205.
19. Low JF, Mohd Dom TN, Baharin SA. Magnification in endodontics: A review of its application and acceptance among dental practitioners. Eur J Dent. 2018; 12: 610-616.
20. Del Fabbro M, Taschieri S, Lodi G, Banfi G, Weinstein RL. No evidence that magnification devices improve the success of endodontic therapy. Evid Based Dent. 2016; 17: 84-85.

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

Aspectos éticos: Ninguno.

Financiamiento: Ninguno.

Correspondencia:

Dr. Ricardo Oliva-Rodríguez

E-mail: ricardo.oliva@uaslp.mx



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:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<http://adm.medigraphic.com>

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

- 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.



¿ABRIRÁS UN CONSULTORIO?
 ¿TE FALTAN PRODUCTOS PARA
 TENERLO COMPLETO?
 ¿NO CUENTAS CON TIEMPO PARA
 IR A COMPRAR LOS MEJORES ARTÍCULOS?
 ¿NO TE GUSTA HACER FILA?



Conoce la variedad de productos y equipos odontológicos en
Depósito Dental Villa de Cortés

Visita nuestra tienda en línea:

www.tiendaddvc.mx



Tú compra más
 fácil y rápida



Con más de
10,000
 artículos

SÍGUENOS EN NUESTRAS REDES SOCIALES



Bexident® Triclosán Encías

Triclosán / Alantoína / Dexpantenol

3 Acciones¹⁻²



Única formulación con **Triclosán encapsulado en ciclodextrinas** que le permite:^{3,4}

- ✓ Liberación sostenida
- ✓ Triplica su concentración
- ✓ Duplica su tiempo de acción

Presentaciones:

Colutorio: frasco con 250 mL.

Pasta: tubo con 75 mL.



1. Slama, L.B., Boisnic S, Escamilla, I., Trullás, C. (2009) Bexident Post favorece la cicatrización de las heridas de la mucosa oral después de la cirugía y de los procedimientos odontológicos. Crónica Isdin 06. Periodoncia, 1-6. 2. Araújo, L.U., Grabe-Guimaraes, A., Mosqueira, V.C., Carneiro, C.M., Silva-Barcellos, N.M. (2010). Profile of wound healing process induced by allantoin. Acta Cir Bras, 25(5),460-6. 3. Ramos, Al. (2015) Nano-encapsulation of triclosan and aescin with cyclodextrins. Abstract, HINT Annual general meeting, 12-14 October, Milano, Italy. 4. Loftsson, T. (1999) Efecto de ciclodextrinas y polímeros sobre la disponibilidad y sustentabilidad de triclosán en dentífricos in vivo.

