

REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA ÓRGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAM

VOL. 26 NÚM. 2.

EDITORIAL

La transformación de la odontología y la innovación digital

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Ciencias de la complejidad como una herramienta en las ciencias de la salud

Compositos de polimetilmetacrilato/nanopartículas con propiedades antimicrobianas aplicados a la odontología. Revisión sistemática.

Escalas de ansiedad y sus niveles en pacientes con terceros molares impactados. Revisión de la literatura.

INVESTIGACIÓN ORIGINAL

Zonas de estrés en implantes dentales sinterizados valorados por elemento finito

Asociación del índice CPOD y pH salival de estudiantes fumadores y no fumadores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Eficacia de desinfectantes comerciales para reducir microorganismos de superficies del sillón dental en clínicas pediátricas

CASOS CLÍNICOS

Corrección de mordida cruzada anterior con sistema de autoligado. Reporte de caso.

Manejo de hipomineralización del esmalte en dientes anteriores del lactante mayor con Clinpro™ XT Varnish, con el uso de la Odontología Mínimamente Invasiva (OMI): Reporte de caso

Elevación transalveolar de seno maxilar mediante técnica conservadora y colocación simultánea de implante: Reporte de caso.

Dientes natales residuales. Revisión de la literatura y reporte de un caso poco frecuente.





REVISTA ODONTOLÓGICA MEXICANA

ÓRGANO OFICIAL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA UNAM



Universidad Nacional Autónoma de México

Leonado Lomelí Vanegas
RECTOR

Patricia Dolores Dávila Aranda
SECRETARIA GENERAL

Tomás Humberto Rubio Pérez
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Diana Tamara Martínez Ruiz
SECRETARIA DE DESARROLLO INSTITUCIONAL

Facultad de Odontología

Francisco Javier Marichi Rodríguez
DIRECTOR

Antonio Gómez Arenas
SECRETARIO GENERAL

Rosa Eugenia Vera Serna
SECRETARIA ACADÉMICA

Alejandro Alonso Moctezuma
**JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS
DE POSGRADO DE INVESTIGACIÓN**

Janeth Serrano Bello
SUBJEFA DE INVESTIGACIÓN

Revista Odontológica Mexicana

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología UNAM

Dayanira Lorelay Hernández Nava
EDITOR EN JEFE

Diana Ivette Rivera Reza
EDITORIA

Consejo editorial

Higinio Arzate (México)
Javier de la Fuente Hernández (México)
Enrique Luis Graue Wiechers (México)

Juan Pedro Laclette San Román (México)
Jaime Martuscelli Quintana (México)
José Ignacio Santos Preciado (México)

Comité Editorial

Laura Acosta Torres
Fátima del Carmen Aguilar Díaz
María Isabel Aguilar Laurents
Octavio Álvarez Fregoso
Marco Antonio Álvarez Pérez
Cecilia Carlota Barrera Ortega
Joaquín Canseco Jiménez
Vicente Cuairán Ruidiaz
César Augusto Esquivel Chirino
Teresa I. Fortoul Van der Goes
Raúl Luis García Aranda
Guadalupe García de la Torre
María del Carmen García Peña
Gloria Gutiérrez Venegas
Carlos Hernández Hernández
María Esther Irigoyen Camacho
Luis Felipe Jiménez García

Eduardo Llamosas Hernández
Ma. Guadalupe Marín González
Juan Ángel Martínez Loza
Arcelia Meléndez Ocampo
Javier Nieto Gutiérrez
Mónica Ortiz Villagómez
Javier Portilla Robertson
Rebeca Romo Pinales
Rafael Ruiz Rodríguez
Sergio Sánchez García
Teresa Leonor Sánchez Pérez
Rossana Sentiés Castellá
Doroteo Vargas López
Ricardo Vera Graziano
María del Carmen Villanueva Vilchis
María Cristina Sifuentes Valenzuela

Traductor: Getsemaní Sinaí Villanueva Amador

Revista Odontológica Mexicana Órgano oficial de la Facultad de Odontología UNAM. Vol. 26, Núm. 2, Abril-Julio 2022. Es una publicación trimestral editada y distribuida por la Facultad de Odontología de la UNAM, con dirección en Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 3000, Circuito interior s/n, Col. Copilco El Bajo, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04510 Ciudad de México, México. Tel. 5623-2207, <https://revistas.unam.mx/index.php/rom>, revodontologica-mexicana@gmail.com. Editora en Jefe: Dayanira Lorelay Hernández Nava. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm. 04-2004-092209312400-102, ISSN impreso 1870-199X, ISSN electrónico en trámite, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor de la Secretaría de Educación Pública. Certificado de Licitud de Título y Contenido en Trámite. Fecha de elaboración 24 abril 2024.



Editorial

La transformación de la odontología y la innovación digital

Patricia González-Alva¹

¹. División de Estudios de Posgrado e Investigación. Laboratorio de Bioingeniería de Tejidos. Facultad de Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Autor de correspondencia:

Doctora Patricia González-Alva.

Facultad de Odontología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, 04510,

México City, México.

E-mail: pgonzalezalva@fo.odonto.unam.mx.

Recibido: septiembre 2023

Aceptado: septiembre 2023

Citar como:

González-Alva P. La transformación de la odontología y la innovación digital. *Rev Odont Mex*. 2022;26(2): 1-2. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.86548

La odontología, así como todos los campos de la medicina, se ha beneficiado de los avances tecnológicos de las últimas décadas, entre ellos las tecnologías digitales han revolucionado la forma en que abordamos la atención al paciente. Uno de los avances más notables en odontología ha sido la adopción generalizada de la radiografía digital, permitiendo la obtención de imágenes más nítidas y detalladas de las estructuras dentales, y reduciendo significativamente la exposición a la radiación. Más aún, la facilidad de almacenamiento y transferencia de imágenes digitales simplifica el trabajo multidisciplinario y la comunicación con los pacientes¹.

Otro aspecto fundamental en la transformación digital en odontología es la incorporación de la impresión 3D. Esta tecnología ha facilitado la creación de modelos dentales precisos, guías quirúrgicas y prótesis personalizadas con una precisión sin precedentes. Acelerando los procesos de fabricación, mejorando la comodidad y el ajuste de prótesis e implantes, la impresión 3D ha reformado la experiencia y la comodidad de los pacientes en consultorio dental².

La odontología también se ha beneficiando del crecimiento exponencial de la comunicación por medios digitales. La capacidad de realizar interconsultas y seguimientos a través de videoconferencias se ha convertido en una herramienta valiosa en emergencias odontológicas o cuando los pacientes tienen dificultades para acceder al consultorio dental. Además de mejorar la accesibilidad a la atención dental, los medios digitales han contribuido en la educación al paciente para la prevención y diagnóstico de las patologías en cavidad bucal.

La inteligencia artificial y el aprendizaje automatizado también están entrando en el campo odontológico, donde los algoritmos matemáticos pueden ayudar a los dentistas a identificar patrones y predecir posibles problemas comunitarios antes de que se conviertan en situaciones graves³. El análisis por elemento fi

nito, por ejemplo, es una técnica que se basa en el principio de dividir un objeto o estructura continua en un gran número de elementos más pequeños y manejables; cada uno de estos elementos se considera como un componente individual con propiedades mecánicas y geométricas específicas. Actualmente se utiliza para estudiar fenómenos como la biomecánica dental, la función masticatoria, la estabilidad a largo plazo de los implantes dentales, las fuerzas aplicadas sobre los dientes o las estructuras orales, y la función de la articulación temporomandibular⁴. Más aún, en entornos clínicos, la gestión de pacientes y la planificación de tratamientos pueden considerarse como sistemas complejos que involucran múltiples factores interconectados; por lo que hoy en día se busca aportar herramientas de inteligencia artificial, y enfoques para mejorar la eficiencia y la calidad de la atención dental³.

Es importante considerar que, aunque la innovación digital en odontología ha traído consigo numerosos beneficios, es fundamental el abordaje de cuestiones bioéticas relacionadas con la privacidad y la seguridad de los datos de los pacientes. Por ello, la protección de la información personal y médica debe ser una prioridad en los nuevos entornos digitales. En conclusión, la transformación de la odontología impulsada por la innovación digital está mejorando la calidad de la atención dental, permitiendo que los tratamientos sean más precisos, eficientes y cómodos para los pacientes. Por ello, es esencial que los profesionales de la odontología continúen actualizándose y adaptándose a las últimas tecnologías; porque la convergencia de la odontología y la innovación digital es un emocionante capítulo en la historia de la odontología que promete un futuro más brillante para la salud bucal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barrineau AB, Mah P, Mallya SM. Improvements in image quality after optimization in digital intra-oral radiographs. *J Am Dent Assoc.* 2023;154(1):24-31. DOI: 10.1016/j.adaj.2022.09.008.
2. Tian Y, Chen C, Xu X, Wang J, Hou X, Li K, et al. A Review of 3D Printing in Dentistry: Technologies, Affecting Factors, and Applications. *Scanning.* 2021;2021:9950131. DOI: 10.1155/2021/9950131.
3. Schwendicke F, Samek W, Krois J. Artificial Intelligence in Dentistry: Chances and Challenges. *J Dent Res.* 2020;99(7):769-74. DOI: 10.1177/0022034520915714.
4. Falcinelli C, Valente F, Vasta M, Traini T. Finite element analysis in implant dentistry: State of the art and future directions. *Dent Mater.* 2023;39(6):539-56. DOI: 10.1016/j.dental.2023.04.002.



Revisión de la literatura

Ciencias de la complejidad como una herramienta en las ciencias de la salud

Fernando Tenorio Rocha¹, Luis Adolfo Torres González²

¹. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León. UNAM.

². Universidad Iberoamericana León, Guanajuato.

Autor de correspondencia

Fernando Tenorio Rocha
Miguel Bernal Jiménez 107,
Acrópolis, 37020
León Guanajuato, México.
E-mail: ftenorioenes@gmail.com

Fecha recibido: enero 2021

Fecha aceptado: febrero 2021

Citar como:

Tenorio Rocha F, Torres González LA. Ciencias de la complejidad como una herramienta en las ciencias de la salud. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 3-9. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87315

Resumen

Introducción: la ciencia de la complejidad ha sido descrita por los científicos como la ciencia del siglo XXI, la cual no niega la teoría científica del pasado y la enorme contribución de grandes científicos a lo largo de la historia, sino que ve más allá, reconociendo la importancia de las interdependencias y el contexto de cada fenómeno. **Objetivo:** describir las características propias de la ciencia de la complejidad y su relación con el área de la salud. **Material y métodos:** se llevó a cabo una revisión del estado del arte referente a la ciencia de la complejidad y sistemas complejos y su relación con las ciencias de la salud. **Resultados:** la complejidad fue concebida a partir de diversas tendencias académicas, fue un término acuñado por Edgar Morin, y consiste en comprender los factores que influyen en las decisiones individuales, que, para el caso de las ciencias de la salud,

hace referencia a características complejas del fenómeno, no del todo utilizado en el área de la investigación. **Conclusión:** la contribución de este documento consiste en describir las características de esta área, así como identificar las áreas de oportunidad en las ciencias de la complejidad en el ámbito de las ciencias de la salud.

Palabras clave: complejidad, sistemas complejos, ciencias de la salud.

COMPLEJIDAD Y SISTEMAS COMPLEJOS

El término ‘complejidad’ deriva de la palabra latina *complexus*, formada por el prefijo *con* “junto” y *plectere* “entrelazar”; que, en su modo de cualidad, complejidad se refiere a estar enteramente enredado o difícil de comprender. Articula una visión particular de ver, pensar y entender los fenómenos en el mundo, la cual intenta la comprensión de un conjunto basado en el conocimiento de sus partes individuales, las cuales exhiben propiedades diferentes a las que se muestran en el contexto del conjunto¹. Estas partes individuales son integradas por numerosos componentes o agentes, los cuales son contenidos dentro de un límite que lo separa de otros sistemas. Por lo tanto, cada sistema es parte de un suprasistema que contiene más subsistemas, que reciben información de su entorno externo y proporcionan productos de salida^{1, 2}. Asimismo, se ha considerado a la complejidad como una forma de entender la no linealidad, donde la causalidad es problemática y multifacética y donde los comportamientos emergentes³ son la norma⁴. Los conceptos manejados en las ciencias de la complejidad promueven un impulso de las interacciones no lineales de causa y efecto, siendo estas impredecibles, pues se desarrollan con el tiempo, dando como resultado situaciones emergentes dentro del sistema³.

La complejidad fue desarrollada a partir de variadas tendencias académicas⁴, así como de diversas áreas del conocimiento, como las ciencias sociales, las humanidades y las ciencias biológicas, haciendo posible entender diversos sistemas, ya que, por medio de esta, es posible identificar elementos comunes, patrones de comportamiento, de sistemas que pueden estar integrados por diversos actores, en los cuales, en el caso de observar fenómenos biológicos, pueden incluirse, personas, animales, sociedades, especies o bacterias, también conocidos con el término de sistemas adaptativos complejos (SAC o CAS, por sus siglas en inglés)^{4, 5}. Por citar otros ejemplos de sistemas tan complejos, mencionamos los ecosistemas, que se sabe cambian de un estado forestal a un estado pantanoso, o el mercado financiero, que puede experimentar un colapso repentino⁶.

Para Edgar Morin, citado por Pagani⁷, la realidad es concebida como compleja y todos aquellos elementos que la constituyen se entrelazan, generando un comportamiento inteligible, no algorítmico ni predecible. Perona en 2005 hace referencia a una inexistente definición de la complejidad dada la visión desde distintas disciplinas, entre ellas las ciencias de la salud; esta definición general de complejidad que solo puede ser aproximada mediante la adición de diferentes definiciones⁸. Autores como Serna en 2015 y Maldonado en 2004 proponen que el surgimiento del pensamiento complejo marca un antes y un después en el progreso del trabajo científico, con la finalidad de posicionar sus principios como un reemplazo al obsoleto método científico cartesiano; sin embargo, no se ha logrado consolidar como un paradigma propiamente dicho^{9, 10}.

Propiedades de un sistema complejo	
I	Agentes biológicos, psíquicos y sociales que tienen motivos intencionales u objetivos que son diversos, dinámicos, con prioridades diferentes y pueden ser contradictorios.
II	Agentes que al actuar modifican la realidad y son modificados por ésta.
III	Fenómenos que ocurren en una parte del sistema y que afectan de manera altamente no lineal a todo el sistema.
IV	Tienen propiedades emergentes, estas surgen apartir de las interacciones entre ellos.
V	Presentan procesos de auto-organización en los todos los agentes.
VI	Presentan estados de caos y horizontes de predictibilidad.
VII	Tienen agentes y colectivos que presentan percepción, homeostasis, acción, adaptación y resiliencia.

Figura 1. Componentes que integran un sistema complejo, con información de Aldana (2006) y Lara (2016)^{12, 13}.

Este paradigma se ha visto obligado a adecuar su composición, a su paso por fenómenos como la termodinámica, la teoría del caos, la geometría de fractales, la teoría de las catástrofes, las lógicas no clásicas, etcétera, fenómenos caracterizados por su inestabilidad, fluctuación, sinergia, emergencia, autoorganización, no linealidad³, y su retroalimentación positiva y negativa, equilibrios dinámicos, carencia de simetría y todos aquellos que se ubican cercanos al caos⁸⁻¹¹. Lo anterior condiciona a que un sistema complejo se integre por diversos componentes^{12, 13} (Figura 1). Morin en 1990¹⁴ menciona que el pensamiento complejo permite la articulación de todos aquellos fragmentos aislados, a través de una reorganización teórica; este reacomodo parte de siete principios como herramienta válida en la visión de lo global^{15, 16} (Figura 2).

LA COMPLEJIDAD EN EL ÁMBITO DE LA SALUD

La importancia que desde hace dos décadas se ha hecho patente en el área de investigación en salud con el término “intervención compleja”, descrito por Pagani en 2017, hace referencia a una complejidad, en términos de salud, educativo, etcétera; sin embargo, más allá de los aspectos metodológicos, considera que existen ambigüedades conceptuales sobre la noción de complejidad, ya que no se define si es complejo por los elementos que componen al fenómeno, o bien, por el sistema que puede estar formando parte del mismo⁷.

Principio	Descripción
Principio sistémico u organizativo	Cada sistema se organiza así mismo, interacciona e interrelaciona con otros sistemas dentro de un ecosistema.
Principio hologramático	No se reduce el todo a las partes, sino que se concibe de forma complementaria y antagonista.
Retroactividad o retroalimentación	La causa actúa sobre el efecto y el efecto retorna sobre la causa.
Recursividad	Los productos y los efectos son, al mismo tiempo, causas y productores de aquello que les produce.
Auto-eco-organización	Los seres humanos se autoproducen al establecer una intrincada relación entre todos sus componentes.
Dialogico	Representa el nacimiento de una nueva filosofía que facilita la aproximación de las ciencias de la naturaleza y el hombre.
Del que conoce en todo conocimiento	El conocimiento es una reconstrucción en una cultura y un tiempo determinado.

Figura 2. Siete principios propuestos por Morin para entender la Complejidad, con información de Columbie (2012) y Paiva (2004)^{15, 16}.

Ha sido motivo de polémica sobre los méritos, o la falta de ellos, ante los estudios cualitativos en las ciencias médicas, que ha puesto de relieve el potencial y la necesidad del pensamiento de sistemas complejos en el ámbito de la salud⁵; ya que el paradigma de la complejidad representa una epistemología diferente de la prevalente: no aísla, no es reduccionista ni obsoleta en cuanto a saberes, propone otras bases para conocer en forma más completa los sistemas físicos, biológicos y sociales y tiene como fundamentos la teoría de sistemas, la informática y la cibernética¹⁷.

Un enfoque de sistemas complejos ofrece alternativas valiosas a las teorías predominantes que tratan de explicar temas de salud, McLuhan en 2020 define que existen mecanismos a través de los cuales los académicos pueden emplear los sistemas complejos para afectar, influir, cambiar y/o incluso llevar a cabo la teorización de fenómenos relacionados al ámbito de salud en la población, por ejemplo: la yuxtaposición de constructos a partir de teorías de sistemas lineales y complejos, la integración de la complejidad en las teorías lineales actuales, así como cuestionar teorías actuales y replantear el fenómeno¹⁸, que para el caso de la medicina pueda pasar de un enfoque actitudinal intuitivo a uno que sea susceptible de descriptores⁵.

En el caso de la salud pública, han sido criticados por ser demasiado reduccionistas y no generar evidencia adecuada para la toma de decisiones en este ámbito, por lo tanto, autores relacionados a las ciencias de la complejidad han abogado por un “enfoque de sistemas complejos” con la finalidad de contar con la complejidad del mundo real⁵. En vista de que los temas de interés en salud pública más urgentes del mundo son cuestiones complejas caracterizadas

por relaciones dinámicas y no lineales entrecruzadas de causa y efecto, se hace referencia a que en el abordaje de problemas complejos es necesaria la participación de diversos integrantes y organizaciones en múltiples niveles de acción¹⁹.

Las ciencias de la complejidad son una nueva manera de hacer ciencia, investigando los sistemas humanos y sociales, no mecanicistas sino como sistemas interactivos, dinámicos, no lineales¹³, permitiendo reconocer la necesidad de tener una visión compleja de muchos fenómenos, tanto en el campo de la investigación como en las ciencias, su enseñanza y aprendizaje²⁰. La adopción de los principios de la ciencia de la complejidad es reconocida en los campos relacionados a sistemas de salud como excelentes ejemplos de sistemas adaptativos complejos debido a la diversidad de agentes involucrados (médicos, pacientes, enfermeras, grupos de consumidores, políticos, organizaciones no gubernamentales, etcétera) y la enorme cantidad de interacciones entre ellas⁴, así como entender las propiedades emergentes que no son explicables a partir de modelos lineales²¹. Por mencionar ejemplos de estos modelos no lineales, se encuentran el ritmo cardíaco, las señales electroencefalográficas, las oscilaciones del potasio, el calcio y el sodio en el cuerpo, las estructuras venosas, las redes del sistema nervioso, etcétera, en cuya descripción e interpretación se emplean cada vez con más frecuencia los conceptos de caos, fractales, bifurcaciones, inestabilidad, atractor, estructuras emergentes, auto-organización, etcétera, para caracterizar dichos sistemas, así como las herramientas más avanzadas para la resolución de ecuaciones no lineales²².

En términos del área de la salud, se ha considerado el modelo del cuerpo humano como un sistema complejo adaptativo, toda vez que incorpora subsistemas, es decir, los órganos; estos subsistemas de órganos interactúan entre sí a través de una variedad de vías, por ejemplo, las conexiones neuronales, hormonas, vías citoquinas, etcétera²³; asimismo, la teoría de la complejidad en el ámbito de la investigación en salud ha permitido llevar a cabo diseños de marcos conceptuales, así como el enfoque y diseño de investigación, permitiendo la conceptualización de variables para su posterior operacionalización; al igual que en el análisis e interpretación de datos, mayoritariamente cualitativos, destacando la autoorganización y la emergencia, con la finalidad de poder comprender dicho fenómeno²⁴.

Diversos autores señalan que ejemplos de sistemas no lineales o complejos son abundantes en el área de las ciencias biológicas; es importante recalcar que entre estas pueden ser incluidas la medicina, la odontología, la enfermería, etcétera, donde abordar fenómenos a partir de esta teoría puede evidenciar características consistentes donde exista correlación con condiciones iniciales, componentes interdependientes y un resultado que no sea necesariamente proporcional al factor desencadenante original²⁵. En estos tiempos de crisis global ante la pandemia por el virus SARS-CoV-2 (COVID-19), la comunidad científica ha desplegado de forma rápida herramientas analíticas avanzadas que permiten modelar la dinámica de la transmisión de la enfermedad, y el impacto generalizado de la enfermedad a nivel individual, comunitario y global ha requerido el uso de técnicas analíticas de la ciencia de sistemas complejos; asimismo, los métodos analíticos de la ciencia de sistemas complejos ponen a disposición herramientas que permiten entender interrogantes de los fenómenos observados²⁶.

CONCLUSIÓN

Es responsabilidad de los científicos inmersos en el estudio de la complejidad, el poder demostrar que esta no es solo una herramienta de investigación, sino una ciencia cuya injerencia se hace patente en distintos ámbitos como lo son las ciencias sociales, las humanidades y las

ciencias biológicas, en particular el área de la salud con la finalidad de trabajar en la resolución de problemas desde ámbitos multi, trans e interdisciplinarios. En el caso específico del área de la salud y con base en las propiedades de complejidad, por mencionar, los comportamientos emergentes, la autoorganización y la interacción no lineal de sus componentes permitiría desarrollar, interpretar o aplicar herramientas enfocadas al diagnóstico o incluso a las terapéuticas de alteraciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sturmberg J. Complexity and Primary Care. En: *The World Book of Family Medicine*. Turquía: Wonka; 2015. pp. 33-36.
2. Sanbonmatsu DM, Johnston WA. Redefining Science: The impact of Complexity on Theory Development in Social and Behavioral Research. *Perspect Psychol Sci*. 2019; 14(4): 672-90. DOI: 10.1177/1745691619848688
3. McGill E, Marks D, Er V, Penney T, Petticrew M, Egan M. Qualitative Process Evaluation from a Complex Systems Perspective: A Systematic Review and Framework for Public Health Evaluators. *PLoS Med*. 2020; 17(11): e1003368. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003368
4. Churrua K, Pomare C, Ellis LA, Long JC, Braithwaite J. The Influence of Complexity: A Bibliometric Analysis of Complexity Science in Healthcare. *BMJ Open*. 2019; 9(3): e027308. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-027308
5. Mitchell D, Sebald A, Tomsello L. Complex Systems, Part I: Why 42 is Rarely, if Ever, the Ultimate Answer. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2020; 58(2): 225-30. DOI: 10.1016/j.bjoms.2019.12.013
6. Kuranova A, Booij SH, Menne-Lothmann C, Decoster J, Van Winkel R, Delespaul P, et al. Measuring resilience prospectively as the speed of affect recovery in daily life: a complex systems perspective on mental health. *BMC Medicine*. 2020; 18(1): 36. DOI: 10.1186/s12916-020-1500-9
7. Pagani V, Kivits J, Minary L, Cambon L, Claudot F, Alla F. La complexité: concept et enjeux pour les interventions de santé publique [Complexity: Concept and Challenges for Public Health Interventions]. *Sante Publique*. 2017; 29(1): 31-9.
8. Perona E. Ciencias de la Complejidad: ¿La economía del siglo 21? [Internet]. [Fecha de consulta: 9 de julio de 2019]. Disponible en: <https://www.eco.unc.edu.ar/files/comunicacion/archivos/DeptoEconomiaFinanzas/SerieDocumdeTrab/DocN%C3%82%C2%BA22.pdf>
9. Serna ME. *Ciencia y Pensamiento Complejo. Desarrollo Transdisciplinar de un Paradigma*. Medellín, Antioquia: Editorial Instituto Antioqueño de Investigación; 2015.
10. Maldonado CE. Ciencias de la Complejidad: Ciencias de los cambios súbitos. *ODEON*. 2005; (2). Disponible en: <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/odeon/article/view/2643>
11. Burnes B. Kurt Lewin and Complexity Theories: Back to the Future? *J Chang Manag*. 2004; 4(4): 309-25. DOI: 10.1080/1469701042000303811
12. Columbie Puig N, La O Lobaina N. Principios del pensamiento complejo: base metodológica para la formación de una cultura medioambiental. *DELOS Desarrollo Local Sostenible Revista Desarrollo Local Sostenible Grupo Eumed.net y Red Académica Iberoamericana Local Global*. 2012; 5(13): 1-6. Disponible en: https://www.redhuertos.org/wp-content/uploads/cultura_medioambiente.pdf
13. Aldana M. Redes Complejas. 2006. Disponible en: <https://docplayer.es/10141611-Redes-complejas-maximino-aldana-noviembre-2006.html>
14. Paiva Cabrera AJ. Edgar Morin y el pensamiento de la complejidad. *Revista Ciencias de la Educación*. 2004; 1(23): 239-53.

15. Morin E. Introducción al Pensamiento Complejo. Argentina: Gedisa Editorial. 1990.
16. Fajardo-Ortiz G, Fernández-Ortega MA, Ortiz-Montalvo A, Olivares-Santos RA. La dimensión del paradigma de la complejidad en los sistemas de salud. *Cir Cir*. 2015; 83(1): 81–6. DOI: 10.1016/j.circir.2014.03.001
17. Goodson P. How Complex Systems Science Can Revolutionize Population Health Theory. En: Apostolopoulos Y, Hassmiller Lich K, Kenneth Lemke M (Eds). *Complex Systems and Population Health. A Primer*. Estados Unidos: Oxford University Press; 2020. pp. 73-88.
18. Hennessy E, Economos C, Hammond R. Integrating Complex Systems Methods to Advance Obesity Prevention Intervention Research. *Health Educ Behav*. 2020; 47(2): 213–23. DOI: 10.1177/1090198119898649
19. Lara-Rosano F. Las ciencias de la complejidad en la solución de problemas sociales. *RISCI*. 2016; 13(2): 43–50.
20. Roa Acosta R. Formación de profesores en el paradigma de la complejidad. *educ educ*. 2006; 9(1): 149–57.
21. North American Primary Care Research Group, Griffiths F. Complexity Science and its Relevance for Primary Health Care Research. *Ann Fam Med*. 2007; 5(4): 378–9. DOI: 10.1370/afm.727
22. Ortiz Hernández E. Complejidad, nuevo paradigma en la salud. *Innovación y Ciencia*. 2005; 12(1): 37–42.
23. Jayasinghe S. Complexity Science to Conceptualize Health and Disease: Is it Relevant to Clinical Medicine? *Mayo Clinic Proceedings*. 2012; 87(4): 314–9. DOI: 10.1016/j.mayocp.2011.11.018
24. Thompson D, Fazio X, Kustra E, Patrick L, Stanley D. Scoping Review of Complexity Theory in Health Services Research. *BMC Health Serv Res*. 2016; 16(1): 87. DOI: 10.1186/s12913-016-1343-4
25. Tuffin R. Implications of Complexity Theory for Clinical Practice and Healthcare Organization. *BJA Education*. 2016; 16(10): 349–52. DOI: 10.1093/bjaed/mkw013
26. Atkinson JA, Song YJC, Merikangas KR, Skinner A, Prodan A, Lorfino F, et al. The Science of Complex Systems Is Needed to Ameliorate the Impacts of COVID-19 on Mental Health. *Front Psychiatry*. 2020; 11: 606035. DOI: 10.3389/fpsyt.2020.606035

Revisión de la literatura

Compositos de polimetilmetacrilato/ nanopartículas con propiedades antimicrobianas aplicados a la odontología. Revisión sistemática.

Cruz-Ruano Dahena¹, Andrade-Juárez Itza Ixchel¹,
Reyes-Cisneros María Estefanía¹, Aceves-Rocha Joselin Elena¹,
Jasso-Carranza Jennifer¹, García-Carvajal Sarahi^{1*}

¹. Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México.

Autor de correspondencia:

Sarahi García-Carvajal

E-mail: scarvajalg@enes.unam.mx

Fecha recibido: diciembre 2020

Fecha aceptado: agosto 2021

Citar como:

Cruz-Ruano D, Andrade-Juárez II, Reyes-Cisneros ME, Aceves-Rocha JE, Jasso-Carranza J, García-Carvajal S. Compositos de polimetilmetacrilato/nanopartículas con propiedades antimicrobianas aplicados a la odontología. Revisión sistemática. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 10-20. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.77914.

Resumen

Introducción: el polimetilmetacrilato (PMMA) se utiliza en odontología gracias a las características mecánicas, físicas y estéticas. Debido a su gran aplicación y a la creciente necesidad de obtener materiales con propiedades mejoradas se adicionan nanopartículas (Nps) como agente antimicrobiano o incluso para la inhibición de biopelícula en las superficies orales. **Objetivo:** comparar las propiedades antimicrobianas de los compositos de PMMA/Nps, en el campo odontológico y así ayudar a la prevención de las patologías estomatológicas. **Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática en distintas bases de datos (*PubMed*, *ScienceDirect*, *Medline* y *CONRICyT*) para analizar las propiedades antimicrobianas del PMMA con Nps, fueron seleccionados con base en

criterios de inclusión. La revisión se llevó a cabo de acuerdo con el protocolo PRISMA. **Resultados:** se obtuvo que las Nps de dióxido de titanio (NpsTiO₂) demuestran ser las más estudiadas sobre más variedad de microorganismos. Por el contrario, las nanopartículas de plata (NpsAg) mostraron mayor porcentaje de inhibición bacteriana. Durante el desarrollo de la revisión se comprobó el efecto antimicrobiano ante los microorganismos más comunes en cavidad oral. El microorganismo como objeto de estudio más presente fue el *Streptococcus mutans* y *Candida albicans*. **Conclusiones:** todas las Nps adicionadas al PMMA, ya sea con grafeno o de manera individual tienen un efecto antimicrobiano que, durante los últimos años, han sido una constante debido a las ventajas que brindan.

Palabras clave: nanopartículas, polimetilmetacrilato (PMMA), compositos, antimicrobiano, odontología, propiedades.

INTRODUCCIÓN

El polimetilmetacrilato (PMMA) es un material termoplástico transparente, tradicionalmente utilizado en la confección de prótesis dentales¹. Es un material maleable, liviano, fuerte, inerte radiolúcido, no ferromagnético y estable². Además de estas, posee características mecánicas, físicas y estéticas que se diferencian de otros materiales plásticos, puesto que tiene una mayor translucidez, excelente resistencia, fácil moldeo, preserva las piezas dentales antagónicas y puede repararse si su superficie se raya; no obstante, su baja resistencia al desgaste es la principal deficiencia¹. También se ha demostrado que el PMMA tiene cierta tendencia a acumular biopelícula dental en superficies de aparatología, al igual que sucede en tejidos duros y blandos³. Por ello en las últimas décadas la nanotecnología se ha relacionado con la odontología para mejorar la variedad de materiales a base de resina, entre ellos el PMMA; es así como surgen nanocompuestos que conjuntan una matriz polimérica y un relleno a nanoescala, que proporcionan nuevas propiedades, tanto mecánicas como físicas, que dependen del tamaño y morfología de las Nps⁴. El proceso para la obtención de nanocompuestos se lleva a cabo encapsulando partículas nanométricas, ya sean metálicas u óxido-metálicas, en una capa de polímeros, dando lugar a nanocompositos⁵. Así ambos materiales producen una sinergia provocando que los nanocompuestos posean mejores características en conjunto que de manera individual⁶.

Por otro lado, se sabe que la cavidad bucal cuenta con muchas superficies, desde tejidos blandos hasta tejidos mineralizados superficiales, cada una de ellas recubierta por una gran cantidad de bacterias generando biopelícula en su superficie. Algunas de estas bacterias han sido consideradas como cariogénicas y periodontopatógenas, que son las patologías bacterianas más comunes en la cavidad estomatológica en los seres humanos⁷.

Debido a la amplia variedad de microorganismos que se detectan en la boca, ya que se ven reflejados en materiales de prótesis removibles, aparatos ortodónticos, resinas o cualquier material de restauración que se encuentra expuesto a bacterias, ya sean Gram-positivas o Gram-negativas como estreptococos, lactobacilos, enterococos, e incluso hongos y virus entre otra gran variedad de microorganismos, ya que en la boca encontramos aproximadamente 600 especies distintas, pero solo el 1% de las mismas son patógenas, las cuales son etiología de la caries dental, gingivitis, periodontitis, estomatitis, infecciones odontogénicas, osteítis alveolar

y amigdalitis⁸. Entre las enfermedades micóticas podemos encontrar la candidiasis bucal⁹. Por otro lado, podemos mencionar el herpes labial, varicela zóster y la infección por el virus Epstein-Barr como enfermedades de origen viral¹⁰. Por lo anterior, es importante el estudio de nuevos materiales que inhiban el crecimiento de bacterias, virus y hongos que puedan causar disbiosis en cavidad oral.

Candida albicans es un hongo muy común en la boca, sobre todo en adultos de la tercera edad. Es por ello que se destina tiempo, esfuerzo y recursos en la búsqueda de materiales eficientes para inhibir su crecimiento, y, dado que este sector de la población tiende al uso de distintas prótesis dentales elaboradas a partir de PMMA, la comunidad científica desarrolla distintos materiales compuestos que buscan implementar al polimetilmetacrilato propiedades antimicrobianas y antifúngicas, una alternativa es la adición de Nps.

En esta revisión se propone el análisis de las propiedades antimicrobianas de las Nps que son adicionadas al PMMA y así evitar la proliferación de microorganismos relacionados con la cavidad bucal. Las Nps que se incluyeron en esta revisión sistemática son: NpsTiO₂, NpsAg y: Nps de platino (Pt), así como Nps biogénicas con *Bacillus amyloliquefaciens* (NpsMAg) y con rizoma de *Curcuma aromatica* (NpsCag), debido a las propiedades antimicrobianas que confieren al PMMA. Es por ello que se realizará una comparación entre ellas, para conocer cuál tiene un mayor efecto antimicrobiano al ser adicionadas al PMMA, en el campo odontológico y de esta manera ayudar a la prevención de las patologías estomatológicas.

Debido al efecto antimicrobiano que confiere la adición de Nps al PMMA, se ha comprobado que existe una reducción significativa de microorganismos como hongos, bacterias y virus; causantes de infecciones o patologías presentes en la práctica diaria odontológica. Lo anterior para ayudar a mejorar la calidad del PMMA en las determinadas condiciones del ambiente oral. Es por ello que el objetivo general de la revisión sistemática es comparar las propiedades antimicrobianas de los compositos de PMMA/Nps, en el campo odontológico y así ayudar a la prevención de las patologías estomatológicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la investigación se desarrolló un protocolo basado en los lineamientos PRISMA^{11,12}, para la realización de revisiones sistemáticas que incluyó los siguientes enunciados:

- **Problema:** la población de interés incluyó las principales problemáticas en el uso de materiales dentales, que es la formación de microorganismos que se adhieren al PMMA, debido a la falta de higiene oral o la composición de los mismos.
- **Intervención:** realizar un estudio comparativo del efecto antimicrobiano que confieren los distintos tipos de Nps adicionados al PMMA.
- **Comparación:** la reproducción y desarrollo de microorganismos en la cavidad oral se reduce con la presencia de Nps con propiedades antimicrobianas en comparación con los materiales dentales carentes de ellas.
- **Resultados:** en la revisión sistemática se espera obtener resultados significativos en la reducción de microorganismos, esto gracias a las Nps añadidas al PMMA para las diversas aplicaciones en odontología, además de comparar las distintas Nps empleadas con este fin.

Se utilizaron las palabras clave: nanopartículas, polimetilmetacrilato, composites, antimicrobiano, odontología y propiedades, para realizar la búsqueda bibliográfica, los componentes PICO de la revisión sistemática son los siguientes:

Componentes PICO de la búsqueda bibliográfica

- **Problema:** proliferación bacteriana en las prótesis de PMMA, que conducen a patologías estomatológicas.
- **Intervención:** revisión bibliográfica sobre composites con diferentes tipos de Nps al PMMA.
- **Comparación:** realizar un estudio comparativo de las diferentes Nps, dosis y Concentración Mínima Inhibitoria (CMI).
- **Outcome (resultados):** reducción de la proliferación bacteriana con cierto tipo de Nps y a cierta concentración.

Se incluyeron los artículos de antigüedad no mayor a seis años hasta la fecha, textos completos, artículos que incluyan en el título: PMMA adicionado con alguna Nps; estar aplicado a la odontología; sólo se incluirán estudios *in vitro* (en los que se muestre el número de muestras realizadas por cada estudio, tipo de partícula, tamaño de partículas, organismos a los que inhibe y CMI). Se excluyeron los artículos publicados antes de 2014; aquellos aplicados a otra área que no sea a odontología y artículos que no se relacionen con "PMMA adicionado con Nps".

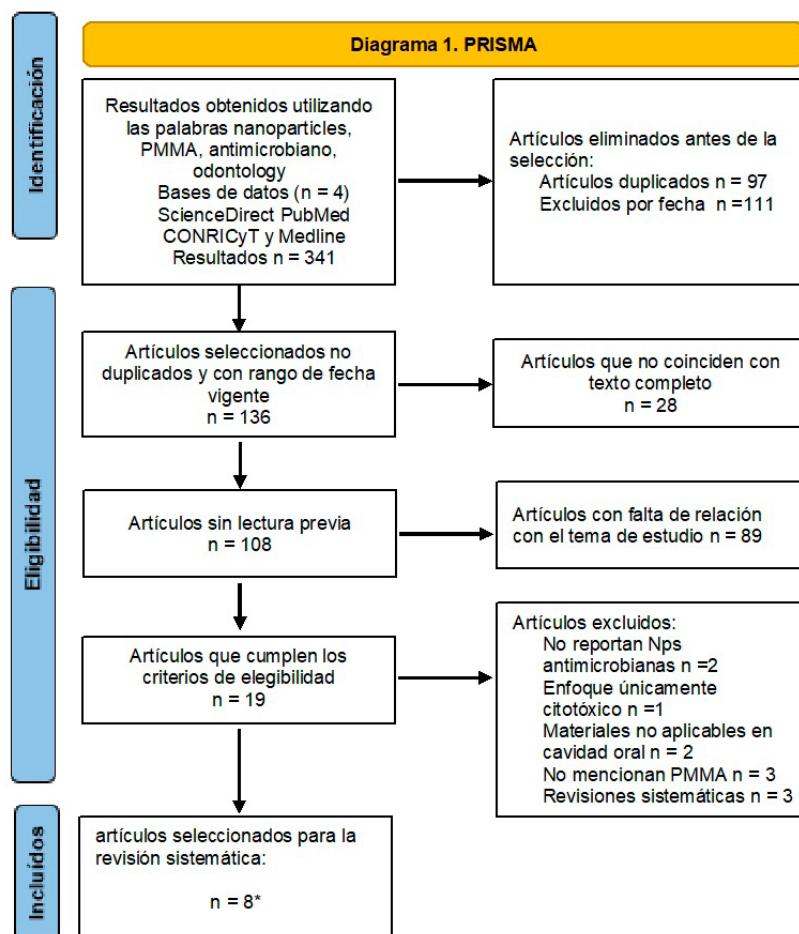
Se llevó a cabo una primera búsqueda de manera electrónica en enero de 2020, por cinco miembros, una persona en la base de datos *PubMed* (U.S. National Library of Medicine, National Institutes of Health). De igual manera dos individuos en *Medline* (National Library of Medicine of the United States). Por último, una quinta persona en *CONRICyT* (Consortio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica). Los resultados posteriormente se excluyeron siguiendo los criterios, que serán descritos tras la segunda búsqueda.

La segunda estrategia de búsqueda se llevó a cabo nuevamente en las mismas bases de datos electrónicas, en octubre del 2020. En esta ocasión no se agregaron artículos a la revisión debido a que no cumplieron con los criterios de inclusión que serán mencionados.

La estrategia de búsqueda elegida fue: {*Subject AND Adjective*} {*Subject: (Title) AND Adjective: (Title)*}. Asimismo, se acotó por idioma y fecha. Los artículos resultantes fueron examinados por cinco observadores para poder discernir cuáles cumplían los criterios de inclusión a partir de la lectura del resumen y del título.

RESULTADOS

La búsqueda inicial mostró 341 estudios cuyo título se relacionaba con los patrones de búsqueda, de los cuales, al eliminar los duplicados, el resultado fue de 247 artículos, de estos fueron excluidos 111 por el filtro de fecha, ya que no son revisiones sistemáticas, lo que arrojó 136 artículos incluidos. Por otro lado, al aplicar un tercer filtro de texto completo se obtuvieron 108 artículos. Posterior a la lectura rápida de títulos y resúmenes se eliminaron 89 debido a la falta de relación con el tema de estudio, por ello únicamente se incluyeron diecinueve, que aportan información importante acerca de los nanocomposites, por consiguiente, con propiedades antimicrobianas y con aplicación en la odontología. Específicamente de esos diecinueve artículos, se excluyeron once que no cumplían con los criterios de inclusión: dos no reportaban Nps antimicrobianas, únicamente lo mencionaban en el título, uno tenía un enfoque claro en citotoxicidad más que en el efecto antimicrobiano, dos más se enfocaban en materiales no



*Se incluyeron aquellos artículos relacionados con el tema: "Compositos de PMMA/NPs con propiedades antimicrobianas aplicados a la odontología"

Fig. 1 Diagrama PRISMA

aplicables en la cavidad oral, por lo que fueron descartados, tres mas no mencionan PMMA, y por lo tanto cumplían con un criterio de exclusión, y tres de ellos eran revisiones literarias o sistemáticas. De esta manera, se seleccionaron finalmente ocho artículos (Figura 1).

En la segunda búsqueda se obtuvieron 341 artículos, de los cuales al eliminar duplicados se obtuvieron 247. Al aplicar los filtros el resultado se redujo a 136, de igual manera al ser evaluados a texto completo y al ser leídos se obtuvieron ocho nuevamente, por tanto, la presente revisión sistemática únicamente se basa en los encontrados inicialmente.

En los ocho artículos seleccionados se estudiaron las propiedades de compositos de PMMA/Nps de distintos óxidos metálicos, tales como dióxido de titanio (TiO_2), plata (Ag), dióxido de silicio (SiO_2) y platino (Pt)¹³⁻²⁰. Incluso un artículo de la literatura emplea Nps de grafeno para potencializar y mejorar las propiedades deseadas en el composito sintetizado¹⁸. Un artículo más estudia la posibilidad de sintetizar Nps de plata biogénicas (NpsAg) a partir de *B. amyloliquefaciens* (NpsMAg) y rizoma de *C. aromatica* (NpsCAG), para disminuir la toxicidad de las Nps sintetizadas químicamente, este último se enfocó en analizar el efecto que tenían las Nps de plata biogénicas en presencia de *Streptococcus mutans*¹⁹.

De los artículos presentados solo cuatro de ellos se analizaron mediante análisis unidireccional de varianza (ANOVA), en el que la investigación se apoya para realizar pruebas a dos o más microorganismos¹⁵⁻²⁰. También dos de ellos fueron evaluados estadísticamente por medio de la prueba T-student¹⁴⁻²⁰. Uno de ellos fue estudiado por medio de ANOVA y el análisis *post hoc* de Tukey utilizando el *software* SPSS¹⁵.

Por el contrario, la bibliografía presenta distintos métodos de estudio de la CMI, ya sea por el método de Miles y Misra, el de microdilución en placa de 96 pocillos a base de resazurina, prueba Kirby-Bauer (método de difusión en disco), clasificación de células activadas por fluorescencia (FACS por sus siglas en inglés) y ensayo de crecimiento planctónico^{14, 19-20}.

Todos los artículos manejaron distintos tamaños de partícula, de amplia diferencia entre ellos, desde 3 a 5 nanómetros hasta 170 nm. Existe gran variedad de microorganismos a los que inhibe, como *C. albicans*, *C. scotti*, *S. mutans*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomona aeruginosa*, *S. sobrinus*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* (Tabla 1).

Tabla 1.
Propiedades antimicrobianas de los compuestos con nanopartículas

Art.	Tipo de nanopartículas	Número de muestras	Tamaño de partícula (nm)	Microorganismos	Concentración mínima inhibitoria (CMI)	Resultados
13	Dióxido de titanio (TiO ₂)	5	56-170	<i>C. scotti</i>	0.4%	No especificado
14	Plata (Ag)	3	20	<i>C. albicans</i>	3.5%	94% ± 99% del área
15	Dióxido de titanio (TiO ₂) y dióxido de silicio (SiO ₂)	6	TiO ₂ = 21; SiO ₂ = 20	<i>S. mutans</i> y <i>L. acidophilus</i>	1% para ambos microorganismos	93% <i>L. acidophilus</i> 92% <i>S. mutans</i>
16	Dióxido de titanio (TiO ₂)	24	80-100	<i>E. faecalis</i> y <i>P. aeruginosa</i>	3% para ambos microorganismos	92% <i>P. aeruginosa</i>
17	Platino (Pt)	2	3-5	<i>S. mutans</i> y <i>S. sobrinus</i>	0.1% para ambos microorganismos	88.9% <i>S. mutans</i> y 88.2% <i>S. sobrinus</i>
18	Plata (Ag) y grafeno (G-Ag)	3	NA	<i>S. aureus</i> , <i>S. mutans</i> y <i>E. coli</i>	2% para todos los microorganismos	<i>S. aureus</i> 90.5* <i>mutans</i> 89.0* y <i>E. coli</i> 91.67*
19	Plata Biogénicas con <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (MAG), y rizoma de <i>Curcuma aromatica</i> (CAG)	3	20-40	<i>S. mutans</i>	MAGNPs = 3.9µ/mL; CAGNPs = 50µ/mL	MAGNPs=99%; CAGNPs=94%
20.	Dióxido de titanio (TiO ₂)	18	10-30	<i>L. acidophilus</i> , <i>S. mutans</i> y <i>C. albicans</i>	2.5% para todos los microorganismos	No especificado

*Los datos presentan como media ± 0.05; se utilizó la prueba T para calcular la significancia estadística.

Los artículos fueron evaluados por los criterios de escala de calidad metodológica, empleando los siguientes lineamientos (Tabla 2)²¹: a) número de muestras mayor a la media de 9.6; b) realiza comparación entre concentraciones de inhibición; c) los criterios de elección fueron específicos; d) describe una medida de la severidad de la condición tratada y al menos

una medida diferente del resultado clave al inicio; e) especifica el o los organismos sobre los que actúa; f) menciona la concentración óptima inhibitoria antimicrobiana, y g) inhibe tres o más microorganismos.

Sin embargo, no todos manejan un número de muestras promedio que demuestren sustento suficiente para proporcionar fiabilidad, únicamente lo cumplen dos de los seleccionados. Por el contrario, sí realizan un análisis y comparación entre las concentraciones empleadas para llegar a una CMI, a excepción de dos artículos, uno de ellos no especifica una CMI en sus resultados, inclusive entre los artículos se emplearon distintas técnicas para evaluar la CMI. De igual manera pocos son los artículos que comparan la capacidad antimicrobiana de más de tres microorganismos, son solo dos que así lo muestran en sus resultados, el resto maneja de uno a dos (Tabla 2).

Tabla 2.
Escala PEDro empleada para la evaluación de la calidad metodológica de los artículos²¹

Artículo	A	B	C	D	E	F	G
17	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
16	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
14	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
12	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
18	Sí	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
13	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	No
11	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
15	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

A) Número de muestras mayor a la media de 9.6.

B) Realiza comparación entre concentraciones de inhibición.

C) Los criterios de elección fueron específicos.

D) Describe una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida diferente del resultado clave al inicio.

E) Especifica el o los organismos sobre los que actúa.

F) Menciona la concentración óptima inhibitoria antimicrobiana.

G) Inhibe tres o más microorganismos.

DISCUSIÓN

En las distintas ramas de la odontología, las propiedades antimicrobianas, en los diferentes materiales empleados, resulta muy relevante y por ello, se ha investigado durante años, con el fin de desarrollar materiales con mejores propiedades. Una herramienta empleada para ello es la adición variada de Nps; sin embargo, existe una extensa discusión acerca de cuál es la mejor.

Los autores Totu *et al.*¹³, Alrahlah *et al.*¹⁶ y Abdulrazzaq *et al.*²⁰ fabricaron nanocompositos de PMMA/NpsTiO₂ a diferentes CMI de dióxido de titanio (TiO₂), con el objetivo de utilizar como base de dentadura, en sus estudios se realiza una evaluación de la actividad antibacteriana de estos compositos (tabla 1). Totu *et al.* evaluaron estos compositos contra *C. scotti*, los tres compositos preparados a 0.4%, 1% y 2.5% de NpsTiO₂ inhiben el crecimiento bacteriano, aunque al finalizar no cuantifica el nivel de inhibición¹³. Por el contrario, Alrahlah *et al.* evaluaron compositos de PMMA/NpsTiO₂ con concentraciones de 1% y 3% de NpsTiO₂ contra *E. faecalis* y *P. aeruginosa*, resultando una inhibición del 92%¹⁶. Los autores anteriores además de evaluar la actividad antibacteriana, también realizaron estudios de caracterización fisicoquímica y pruebas de resistencia en dentaduras moldeadas de estos materiales, donde determinaron que

con buena distribución en PMMA y en pequeñas concentraciones las NpsTiO₂ pueden ayudar a mejorar las características mecánicas de los compositos de PMMA/NpsTiO₂, además ambos autores coinciden en que el efecto antibacteriano se potencializa al irradiar bajo luz ultravioleta.

Sodagar *et al.*¹⁵ y Abdulrazzaq *et al.*²⁰, de igual forma, sintetizaron compositos de PMMA/NpsTiO₂, ambos evaluaron contra bacterias criogénicas. Sodagar *et al.* emplearon tanto NpsTiO₂ como NpsSiO₂ a 1% contra *L. acidophilus* y *S. mutans*, mostrando resultados de 93% y 92%¹⁵. Por su lado, Abdulrazzaq *et al.*²⁰ sintetizaron dos compositos de PMMA/NpsTiO₂ a 2.5% y 5% de nanotubos de dióxido de titanio mediante síntesis hidrotermal y los evaluó contra tres cepas microbianas que incluyen *C. albicans*, *L. acidophilus* y *S. mutans* y de igual forma lo realizó bajo la presencia de radiación ultravioleta. Se presenta una disminución de biofilm bacteriano en la resina acrílica del composito PMMA/NpsTiO₂, comportamiento que, de igual forma que los autores anteriores concluyen, se intensifica al irradiar bajo luz ultravioleta.

Lo anterior nos sugiere que las NpsTiO₂ a concentraciones menores del 3%, tienen buena actividad antimicrobiana contra *L. acidophilus*, *S. mutans*, *C. albicans*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa* y *C. scotti*, y que esta actividad antimicrobiana se potencializa al utilizar radiación UV, además de que los compositos de PMMA/NpsTiO₂ a concentraciones debajo del 3% conservan, e incluso mejoran, sus propiedades mecánicas y de resistencia, y se observa sobre estos materiales una reducción de película criogénica.

Con respecto a los compositos de PMMA/NpsAg, las Nps de plata fueron probadas en una concentración de 3.5% contra *C. albicans* y mostraron un intervalo de inhibición en superficie de 94% ± 99%¹⁴. Cabe señalar que la preparación de compositos ternarios por ejemplo PMMA/NpsAg/GO (con grafeno), es una alternativa viable para conducir a materiales cuyas propiedades puedan ser mejoradas o incrementadas, en este caso dichos compositos se evaluaron contra *S. aureus*, *S. mutans* y *E. coli*, al evaluarse al 2% se observó mejor actividad antibacteriana contra *S. aureus* y *S. mutans* que contra *E. coli*, con respecto a los halos de inhibición mostrados¹⁸. En cambio, al evaluar las NpsMg a 3.9µ/Ml, estas mostraron 99% de efectividad contra *S. mutans*¹⁹.

Las distintas concentraciones y composición nos muestran que las Nps de plata solas son capaces de decrecer significativamente los niveles presentes de *C. albicans* en la superficie del PMMA. Pero al combinarse con otros materiales (compositos), se incrementan considerablemente las propiedades antimicrobianas de estos nuevos materiales.

Por otra parte, encontramos que el uso de Nps de platino en discos de acrílico al 0.1% sobre *S. mutans* y *S. sobrinus* redujo considerablemente la adhesión microbiana, a 88.9% y 88.2% respectivamente¹⁷. La bacteria Gram-positiva *S. mutans* es objeto de estudio en numerosas investigaciones, pero no en todas es tratada con los mismos agentes, por lo que se llega a distintas conclusiones.

Los compositos de PMMA/NpsPt en general muestran un buen porcentaje de inhibición: 88.9%; pero, en comparación con NpsMg, estas últimas muestran una diferencia significativa de inhibición del 99%^{17, 19}. En comparación con los compositos de PMMA/NpsTiO₂ y SiO₂, la inhibición es del 92%, por lo que el uso de las NpsPt no deja de ser relevante.

CONCLUSIONES

Los compositos de PMMA/Nps y PMMA/NpsAg/GO demostraron poseer un efecto antimicrobiano con uno o más microorganismos. Las diferentes Nps son incorporadas al PMMA, un material dental imprescindible para la fabricación de prótesis dentales. Las Nps están siendo

investigadas ampliamente en los últimos años debido a las ventajas que han sido comprobadas con el fin de desarrollar biomateriales compuestos con propiedades mejoradas, para su aplicación odontológica.

En general la concentración de Nps en la fabricación de compositos de PMMA, juega un papel importante en las características del material; a bajas concentraciones (3%) de NpsAg PMMA/NpsTiO₂ o PMMA/NpsPt, los compositos tienden a conservar las propiedades mecánicas y de resistencia necesarias para su utilización en prótesis dentales. A concentraciones menores al 3% los compositos muestran inhibición en la actividad antimicrobiana, principalmente los que contienen PMMA/NpsAg, y más aún cuando estas son biogénicas. Posteriormente las PMMA/NpsTiO₂ mostraron un porcentaje de inhibición en la actividad microbiana muy parecida a las NpsAg. Las NpsTiO₂ son de las que se tienen más reportes y en las que se ha observado un rango más amplio de inhibición de bacterias, y por último se encuentran las de platino que, aunque muestran un menor porcentaje de inhibición, no deja de ser relevante, pues esto se consigue con la concentración mínima inhibitoria más baja. Cabe señalar que la radiación de luz ultravioleta beneficia el efecto antimicrobiano en los compositos PMMA/Nps. No en todos los artículos presentados se muestra el porcentaje de inhibición, pero si se presenta el de concentración mínima inhibitoria para la reducción de estos microorganismos.

Es por ello que, al comparar las propiedades antimicrobianas de los compositos PMMA/Nps, las Nps que presentan mejores propiedades antimicrobianas son las de plata, más aún cuando son biogénicas; sin embargo, aún no se investiga su efectividad con un número más amplio de microorganismos. En general los compositos de PMMA/NpsAg, PMMA/NpsTiO₂ o PMMA/NpsPt aseguran una disminución efectiva de biofilm en prótesis dentales hechas de PMMA, y con ello estos biomateriales ayudarían a la prevención de patologías estomatológicas, sin efectos citotóxicos, siempre y cuando sean utilizados a concentraciones bajas para conservar o mejorar las propiedades mecánicas del PMMA.

AGRADECIMIENTOS

La presente revisión sistemática fue realizada bajo la supervisión de la doctora Sarahí García Carvajal, a quien nos gustaría expresar nuestro agradecimiento, al igual que a la doctora Concepción Arenas Arrocena por su disponibilidad. Finalmente, quisieramos agradecer a la Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, UNAM.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Álvarez ML, García LM, Restrepo R, Abad P, Peláez A. Alternativas para mejorar las propiedades mecánicas de dientes de PMMA utilizados en prótesis total. Estudio de viabilidad. *CES Med.* 2002; 16(2), 43–8. DOI:10.21615/cesmedicina
2. Peñón Vivas P, Casanova Díaz C, Guerra Cobián O. El polimetilmetacrilato en la reconstrucción craneofacial. *Rev Cubana Estomatol.* 2011; 48(2): 136–46.

3. Mirhashemi AH, Bahador A, Kassaei MZ, Daryakenari G, Ahmad-Akhoundi MS, Sodagar A. Antimicrobial Effect of Nano-Zinc Oxide and Nano-Chitosan Particles in Dental Composite Used in Orthodontics. *J Med Bacteriol.* 2013; 2(3-4): 1–10.
4. Gad MM, Abualsaud R. Behavior of PMMA Denture Base Materials Containing Titanium Dioxide Nanoparticles: A Literature Review. *Int J Biomater.* 2019; 6190610. DOI: 10.1155/2019/6190610
5. Tang E, Cheng G, Ma X. Preparation of Nano-ZnO/PMMA Composite Particles Via Grafting of the Copolymer onto the Surface of Zinc Oxide Nanoparticles. *Powder Technol.* 2006; 161(3): 209–14. DOI:10.1016/j.powtec.2005.10.007
6. Fuentes-Pérez M, Nicho ME, Sotelo-Lerma M, Fuentes-Ríos JL, Castrellón-Urbe J, León-Silva U, et al. Influence of the FeO(OH) Nanoparticles Concentration in the in-situ Synthesis of P3HT. *Eur Polym J.* 2018; 99: 172–9. DOI:10.1016/j.eurpolymj.2017.12.015
7. Cruz Quintana SM, Díaz Sjöstrom P, Arias Socarrás D, Mazón Baldeón GM. Microbiota de los ecosistemas de la cavidad bucal. *Rev Cubana Estomatol.* 2017; 54(1): 84–99.
8. Dewhirst FE, Chen T, Izard J, Paster BJ, Tanner AC, Yu WH, et al. The Human Oral Microbiome. *J Bacteriol.* 2010; 192(19): 5002–17. DOI:10.1128/JB.00542-10
9. Deepa AG, Nair BJ, Sivakumar TT, Joseph AP. Uncommon Opportunistic Fungal Infections of Oral. *J Oral Maxillofac Pathol.* 2014; 18(2): 235–43. DOI:10.4103/0973-029X.140765
10. Santosh ABR, Muddana K. Viral Infections of Oral Cavity. *J Family Med Prim Care.* 2020; 9(1): 36–42. DOI:10.4103/jfmpc.jfmpc_807_19
11. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Ítems de referencia para publicar Protocolos de Revisiones Sistemáticas y Metaanálisis: Declaración PRISMA-P. *Rev Esp Nutr Hum Diet.* 2016; 20(2), 148–60. DOI:10.14306/renhyd.20.2.223
12. González de Dios J, Buñuel Álvarez JC, Aparicio Rodrigo M. Listas guía de comprobación de revisiones sistemáticas y metaanálisis: declaración PRISMA. *evi Pediatr.* 2011; 7(4): 97.
13. Totu EE, Nechifor AC, Nechifor G, Aboul-Enein HY, Cristache CM. Poly(methyl methacrylate) with TiO₂ Nanoparticles Inclusion for Stereolithographic Complete Denture Manufacturing the Future in Dental Care for Elderly Edentulous Patients? *J Dent.* 2017; 59: 68–77. DOI:10.1016/j.jdent.2017.02.012
14. De Matteis V, Cascione M, Toma CC, Albanese G, De Giorgi ML, Corsalini M, et al. Silver Nanoparticles Addition in Poly(Methyl Methacrylate) Dental Matrix: Topographic and Antimycotic Studies. *Int J Mol Sci.* 2019; 20(19): 4691. DOI:10.3390/ijms20194691
15. Sodagar A, Khalil S, Kassaei MZ, Shahroudi AS, Pourakbari B, Bahador A. Antimicrobial Properties of Poly (Methyl Methacrylate) Acrylic Resins Incorporated with Silicon Dioxide and Titanium Dioxide Nanoparticles on Cariogenic Bacteria. *J OrthodSci.* 2016; 5(1): 7–13. DOI:10.4103/2278-0203.176652
16. Alrahlah A, Fouad H, Hashem M, Niazy AA, AlBadah A. Titanium Oxide (TiO₂)/Polymethylmethacrylate (PMMA) Denture Base Nanocomposites. *Materials (Basel).* 2018; 11(7): 1096. DOI:10.3390/ma11071096
17. Nam KY. Characterization and Bacterial Anti-Adherent Effect on modified PMMA Denture Acrylic Resin Containing Platinum Nanoparticles. *J Adv Prosthodont.* 2014; 6(3): 207–14. DOI:10.4047/jap.2014.6.3.207
18. Bacali C, Baldea I, Moldovan M, Carpa R, Olteanu DE, Filip GA, et al. Flexural Strength, Biocompatibility, and Antimicrobial Activity of a Polymethyl Methacrylate Denture Resin Enhanced with Graphene and Silver Nanoparticles. *Clin Oral Investig.* 2019; 24(8): 2713–25. DOI:10.1007/s00784-019-03133-2
19. Thomas R, Snigdha S, Bhavitha KB, Babu S, Ajith A, Radhakrishnan EK. Biofabricated Silver Nanoparticles Incorporated Polymethyl Methacrylate as a Dental Adhesive Material with Antibacterial

- and Antibiofilm Activity Against Streptococcus Mutans. 3 Biotech. 2018; 8(9): 404. DOI:10.1007/s13205-018-1420-y
20. Abdulrazzaq Naji S, Jafarzadeh Kashi TS, Pourhajibagher M, Behroozibakhsh M, Masaeli R, Bahador A. Evaluation Of Antimicrobial Properties of Conventional Poly(Methyl Methacrylate) Denture Base Resin Materials Containing Hydrothermally Synthesised Anatase TiO₂ Nanotubes Against Cariogenic Bacteria And Candida Albicans. *Iran J Pharm Res.* 2020; 17 (supl. 2): 161–72.
21. Cascaes da Silva F, Valdivia Arancibia BA, Da Rosa Iop R, Barbosa Gutierrez FPJ, Da Silva R. Escalas y listas de evaluación de la calidad de estudios científicos. *Acimed.* 2013; 24(3), 295–312.



Revisión de la literatura

Escalas de ansiedad y sus niveles en pacientes con terceros molares impactados. Revisión de la literatura

Francis Carolina Pacheco Sandoval¹, María Viviana Mora Astorga¹,
Diego Andrés Gaibor Rivadeneira¹

¹. Universidad de los Hemisferios. Quito, Ecuador.

Autor de correspondencia:

Francis Carolina Pacheco Sandoval
170603 Quito-Ecuador.
E-mail: carocat122@hotmail.com

Recibido: julio 2021

Aceptado: septiembre 2021

Citar como:

Pacheco Sandoval FC, Mora Astorga MV, Gaibor Rivadeneira DA. Escalas de ansiedad y sus niveles en pacientes con terceros molares impactados. Revisión de la literatura. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 21-28. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87330

Resumen

Introducción: la ansiedad es común en los procedimientos de odontología, y particularmente en cirugía oral, siendo así una de las dificultades más frecuentes para el profesional. **Objetivo:** exponer las diferentes escalas de ansiedad y sus niveles que presentan los pacientes en procedimientos quirúrgicos de terceros molares impactados mediante una revisión literaria entre abril de 2014 y enero de 2021. **Material y métodos:** se realizó una revisión bibliográfica de artículos utilizando las bases de datos *PubMed* y *Google Scholar*, las palabras empleadas en la búsqueda en *PubMed* que respondieron al análisis PICO son "extraction of impacted third molars" y "Anxiety Levels"; "Anxiety" y "impacted third molars" empleando como filtros "Abstract/ Full text" y la combinación

de “pacientes con ansiedad” y “extracción de terceros molares impactados” como términos de búsqueda en *Google Scholar*. La búsqueda arrojó 114 artículos de *Pubmed* y 367 de *Google Scholar*, de los cuales se excluyeron 361 artículos de *Google Scholar* y 97 artículos de *PubMed*, quedando 23 artículos, los cuales fueron leídos por completo. **Resultados:** existen diferentes escalas utilizadas para medir la ansiedad dental de los pacientes que son sometidos a extracciones de terceros molares impactados, las cuales han mostrado buenos niveles de confiabilidad, validez y altas correlaciones con la ansiedad dental. **Conclusiones:** las diferentes escalas que son utilizadas para medir los niveles de ansiedad en pacientes que son sometidos a extracciones de terceros molares impactados son: DAS, MDAS, STAI, SDAI y APAIS, cuyos niveles van desde no ansioso hasta muy ansioso o fobia dental.

Palabras clave: escalas de ansiedad, tercer molar, musicoterapia, procedimiento quirúrgico.

INTRODUCCIÓN

La ansiedad es considerada una actitud emocional negativa, que se manifiesta a través de sensaciones como tensión y miedo, acompañadas de varios signos y síntomas corporales como palpitaciones, hiperventilación, náuseas, debilidad, dolores de cabeza y sudoración¹. Existe confusión en los términos “ansiedad”, “miedo” y “fobia”, utilizándolos de manera intercambiable; sin embargo, se trata de conceptos originalmente distintos². El miedo es considerado como una sensación de angustia, provocada por la presencia de un peligro real o imaginario; la ansiedad se refiere a un estado de inquietud, y la fobia se conceptualiza como la aversión exagerada, incontrolable ante ciertas situaciones. Los tres términos, aunque no son sinónimos, tienen mucha relación y pueden aplicarse a contextos similares³.

La ansiedad es común en los procedimientos de odontología y particularmente en cirugía oral, siendo así una de las dificultades más frecuentes para el profesional⁴. La extracción de terceros molares impactados no suele poner en peligro la vida del paciente y la recuperación suele ser corta; sin embargo, los efectos físicos y psicológicos hacen de la cirugía oral una experiencia desagradable⁵. Los terceros molares erupcionan entre los 16 y los 23 años de edad, inclusive años después, en condiciones normales se posicionan detrás del segundo molar y llegan al plano oclusal; siendo así, los últimos en erupcionar; cuando esto no sucede y no se encuentra en boca se sospecha de impactación, en tanto que la pieza antagonista y contralateral han erupcionado⁶.

La presencia de terceros molares impactados se asocia a la falta de espacio, mala posición o bloqueo del trayecto normal de erupción de la pieza debido a la presencia de un obstáculo mecánico; este queda retenido en el hueso rodeado de su saco pericoronario⁷. La extracción del tercer molar impactado es un procedimiento quirúrgico común para adultos y adolescentes; las principales causas por las que el paciente puede presentar ansiedad son experiencias traumáticas propias o de algún familiar, falta de información sobre el proceso quirúrgico, observar el instrumental, especialmente la jeringa tipo carpule utilizada para la colocación de anestésico local, ver sangre durante el procedimiento, lo cual puede causar síncope vasovagal, vibraciones o sonidos de los motores de baja velocidad y sensación inesperada de dolor, induciendo mayor sensibilidad al punto de abandonar el tratamiento^{8,9}.

Dentro de las recomendaciones para el control de la ansiedad durante el tratamiento quirúrgico de terceros molares impactados se encuentra la intervención farmacológica y no farmacológica; sin embargo, las intervenciones farmacológicas conllevan a riesgos inherentes, como es el caso de la sedación¹⁰. Los métodos no farmacológicos como la musicoterapia tienen un efecto positivo para el paciente al momento de realizar la intervención quirúrgica³. Uno de los problemas más frecuentes reportado por los cirujanos orales en intervenciones quirúrgicas de terceros molares impactados está relacionado con la ansiedad dental que presenta el paciente, la cual repercute en la atención clínica preoperatoria y posoperatoria, lo que puede afectar la planificación del tratamiento y el bienestar general; de esta manera se pretende exponer las diferentes escalas de ansiedad y sus niveles que presentan los pacientes en procedimientos quirúrgicos de terceros molares impactados mediante una revisión literaria.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se planteo una revisión bibliográfica de artículos entre abril de 2014 y enero de 2021, utilizando las bases de datos *PubMed* y *Google Scholar*. Las palabras empleadas en la búsqueda en *PubMed* con términos booleanos que respondieron al análisis PICO propuesto son "extraction of impacted third molars" y "Anxiety Levels"; "Anxiety" e "impacted third molars"; la combinación de "pacientes con ansiedad" y "extracción de terceros molares impactados" como términos de búsqueda en *Google Scholar*.

Dentro de los criterios de inclusión fueron considerados todos aquellos documentos aportados por diferentes asociaciones profesionales que brindan información acerca de los niveles de ansiedad que presentan los pacientes antes y después de una extracción de terceros molares impactados, estudios clínicos con tratamientos para la ansiedad, revisiones bibliográficas y revisiones sistemáticas. Como criterios de exclusión se seleccionaron estudios que incluyeran otras especialidades odontológicas, estudios retrospectivos, estudios de terceros molares erupcionados, repositorios de universidades y revisiones bibliográficas repetidas.

RESULTADOS

De la búsqueda de la literatura gris en la base de datos *PubMed* se obtuvieron 114 artículos, y en *Google Scholar* 367 artículos. Luego de una revisión según los criterios de exclusión e inclusión se eliminaron 361 artículos de *Google Scholar*, y 97 artículos de *PubMed*, quedando veintitrés artículos, los cuales fueron leídos por completo. Los datos más relevantes son presentados en el presente documento.

Escala Corah Dental Anxiety Scale (DAS)

La Corah Dental Anxiety Scale (DAS) fue creada por Norman Corah en 1969¹¹. El DAS consta de cuatro preguntas con cinco posibles respuestas; dos de ellas relacionadas con el nivel de ansiedad que experimenta el paciente en el entorno clínico estomatológico y las restantes están relacionadas a procedimientos odontológicos como restauraciones y limpieza de dientes^{2, 12}. Las preguntas tienen cinco alternativas de respuesta, obteniéndose rangos de puntaje totales

que van de cuatro a veinte puntos, que permiten categorizar al paciente, de relajado hasta fobia dental. Los puntos asignados en una escala ascendente van desde 1, que significa no ansioso, a 5, extremadamente ansioso, en un rango de valores entre 4, sin ansiedad, y 20, ansiedad máxima; desde los doce puntos el paciente se considera ansioso, y de los quince puntos en adelante se catalogaría al paciente como muy ansioso¹³. El DAS se usa convencionalmente en un rango de 13 para distinguir a los pacientes con ansiedad de los que no la padecen¹².

Modified Dental Anxiety Scale (MDAS)

La MDAS (Modified Dental Anxiety Scale) fue desarrollado por Humphris Morrison y Lindsay en 1995¹⁴. Se agregó una pregunta a la Escala de Ansiedad Dental de Corah, mejorando así su consistencia interna¹⁵. La escala es confiable y considera la ansiedad durante la aplicación de anestesia local, el cual es un factor causante de ansiedad en los pacientes¹⁶. La MDAS es un cuestionario diseñado específicamente para medir el miedo anticipado; consta de cinco preguntas de opción múltiple con puntuaciones que van desde 5, que significa sin ansiedad, a 25, ansiedad máxima; una puntuación superior a trece puntos se considera ansiedad alta¹⁷, mientras que una puntuación mayor a diecinueve se considera fobia⁹. Actualmente la MDAS ha sido más validada en otros idiomas y culturas en comparación con la DAS, por lo que se puede considerar el instrumento más utilizado recientemente por la comunidad científica en el medio estomatológico⁸.

Escala De Ansiedad Dental (SDAI)

Escala de Ansiedad Dental (SDAI) fue desarrollado por Stouthard, Groen y Mellenbergh en 1995. Es un instrumento de autorreporte que consta de nueve ítems que evalúan situaciones referentes al tratamiento odontológico en el cual el paciente manifiesta ansiedad¹⁸. Los reactivos se presentan en forma de afirmaciones *Sí* o *No*; a cada punto se le asigna un valor numérico, así se obtiene una puntuación total como resultado de la suma de los puntajes de cada ítem. La puntuación total se encuentra en el rango 0 y 45 puntos, y se clasifica de la siguiente forma: 0-10 puntos, sin ansiedad; 11-19 puntos: levemente ansioso; 20-27 puntos, moderadamente ansioso, y 28-45 puntos, extremadamente ansioso. Este inventario ha mostrado buenos niveles de confiabilidad, validez y altas correlaciones con relación a la ansiedad dental⁴. Sin embargo, este instrumento no ha sido validado ni utilizado en la actualidad⁸.

Escala STAI

La STAI consta de cuarenta preguntas, veinte de ellas para el rasgo de ansiedad STAI-T y otras veinte para el estado de ansiedad STAI-S; la escala consta de cuatro posibles respuestas con una puntuación de 0, ninguna, a 3, mucho, y el rango de los valores puede ser de cero a sesenta puntos^{12, 13}. Las puntuaciones del STAI se clasifican comúnmente como ansiedad baja o nula, puntuación de veinte a 37 puntos; ansiedad moderada, puntuación de 38 a 44 puntos, y ansiedad alta, puntuación de 45 a 80 puntos¹⁵.

Escala STAI-TRAIT

La escala State-Trait Anxiety Inventory STAI-T es la prueba más utilizada para medir el rasgo de ansiedad¹⁹; tiene veinte preguntas de autoevaluación sobre situaciones habituales que el paciente percibe como amenazantes, que van de 0 a 3, de “casi nunca” a “casi siempre”¹⁷. El rasgo de ansiedad es una característica permanente de la personalidad de cada emoción individual^{13, 19}.

Escala STAI-STATE

El Inventario de Ansiedad Estatal de Spielberger (STAI-S) es una de las escalas más utilizadas en la investigación de la ansiedad, aunque no es una escala específica para la ansiedad dental¹⁵. Esta escala es utilizada para medir el estado de ansiedad que refiere al estado emocional del cuerpo humano¹³. El cuestionario del estado de ansiedad tiene veinte preguntas de autoevaluación, que van de 0 a 3; evalúa el estado emocional transitorio sobre sentimientos subjetivos de estrés y aprensión que tienden a fluctuar en intensidad a lo largo del tiempo¹⁷.

Escala De Ansiedad Preoperatoria De Ámsterdam (APAIS)

En 1996, el grupo holandés de Moermann desarrolló la escala Amsterdam Preoperative Anxiety and Information Scale (APAIS), que consta de seis reactivos; dos de ellos relacionados con la cirugía, dos relacionados con la anestesia y los otros dos ítems evalúan la necesidad de dar información al paciente sobre el procedimiento^{13, 20}. Cada una de las preguntas se evalúa con una escala de Likert de 0 a 5, siendo 1 el valor más bajo (nada) y 5 el valor más alto (extremadamente), con un máximo de veinte puntos; un valor >11 es considerado nivel de ansiedad alto²¹.

DISCUSIÓN

Existen diferentes escalas para medir la ansiedad dental como son DAS, MDAS, STAI, SDAI y APAIS, cuyos niveles varían desde sin ansiedad hasta muy ansioso^{13, 22-26}. Las escalas han mostrado confiabilidad y validez al momento de ser aplicadas en pacientes que son sometidos a extracciones de terceros molares impactados^{11, 27}. La escala DAS ha sido reemplazada por la escala MDAS, ya que en su contenido no se incluyó ninguna pregunta referente a la aplicación de anestésico, utilizado en procedimientos quirúrgicos, la cual constituye un factor causante de ansiedad para muchos pacientes; la escala MDAS ha sido convertida a más idiomas en comparación con la DAS, por lo que se puede considerar como el instrumento más utilizado recientemente en el área odontológica⁸. La escala más importante para medir el estado de ansiedad y el rasgo de ansiedad es la STAI, obteniendo mayor correlación y confiabilidad al momento de ser aplicada¹³. El SDAI es la versión reducida del Inventario de Ansiedad Dental (DAI), la versión original consta de 36 reactivos y al considerarse demasiado largo, se establece la versión corta SDAI; sin embargo este instrumento no ha sido validado ni utilizado en la actualidad⁸.

Las puntuaciones están relacionadas con la edad y género de los pacientes¹³. Se ha encontrado una disminución de ansiedad con el aumento de edad del paciente; la mayoría de ellos se ubicaron en el grado levemente ansiosos y la minoría lo hizo en el grado de extremadamente ansiosos¹⁸. En relación con el género los pacientes masculinos no presentaron ansiedad

o estuvieron levemente ansiosos con respecto al género femenino, que estuvieron levemente ansiosas y moderadamente ansiosas²⁸. Estudios argumentan que estas diferencias en los niveles de ansiedad entre sexos pueden atribuirse a los diferentes umbrales de dolor entre hombres y mujeres, o también se debe a que las mujeres expresan con mayor libertad sus miedos que los hombres¹³. Pacientes con experiencia en extracción de dientes presentaron menor ansiedad que los pacientes sin experiencia en extracciones; esto se puede atribuir a que los pacientes que tenían experiencia previa en la extracción de dientes tenían una comprensión más detallada del proceso y una preparación más adecuada para la tolerancia del dolor^{9, 28}.

Comúnmente informar a los pacientes sobre su tratamiento puede aumentar su ansiedad y eventualmente puede disuadirlos de someterse al mismo; algunos estudios han indicado que la comunicación médico-paciente es la mejor manera de aliviar la ansiedad²⁰. La presentación de videos preoperatorios aumentó los niveles de ansiedad del paciente de forma notable en todas las escalas^{21, 23}, se mostró que ver videos antes del procedimiento quirúrgico tiene un efecto negativo en el nivel de ansiedad de los pacientes; de esta manera, los pacientes presentaron un nivel mayor de ansiedad al ver los videos preoperatorios y un porcentaje mínimo no presentó ansiedad²⁴. Sin embargo, se demostró que brindar información a los pacientes ayuda a comprender de mejor manera el procedimiento quirúrgico y los cuidados posoperatorios¹¹.

Es importante utilizar otras medidas para tranquilizar al paciente, reforzar aspectos positivos para la comodidad del mismo²⁴, como la musicoterapia, la cual es considerada una herramienta distractora: la música desvía las acciones dolorosas o desagradables; en el área de la odontología se emplea para disminuir la ansiedad que el tratamiento ocasiona, busca tanto mejorar la comunicación con el paciente como propiciar su relajación durante la atención, cuando el paciente escucha música tiende a cerrar los ojos y concentrarse en el audio, esto le impide enfocarse en los instrumentos ruidosos producidos por el equipo dental, como las piezas de alta y baja velocidad que maneja el odontólogo durante la cirugía, evitando mantenerse en alerta³. Los efectos de la musicoterapia reportados hasta ahora son fisiológicos, psicológicos e intelectuales²⁵, dentro de los primeros, se ha demostrado que modifican la frecuencia cardíaca, el pulso, la tensión arterial, la frecuencia respiratoria, el umbral del dolor; por su parte, los efectos psicológicos permiten la estimulación de las emociones, además de que producen relajación y sedación física³. Dentro de la teoría denominada compuerta del dolor, la música actúa como distractor capaz de menguar la sensación de dolor percibido, porque la experiencia agradable estaría cerrando la puerta de entrada del estímulo doloroso²⁶.

La falta de estudios sobre las escalas y los niveles de ansiedad que presentan los pacientes antes de una atención odontológica o procedimientos quirúrgicos, como es la extracción de terceros molares impactados, constituye una limitante, ya que la mayoría de profesionales no se preocupa del estado emocional, sensaciones y síntomas corporales que puede manifestar el paciente antes de entrar a la intervención quirúrgica; si el profesional utiliza una escala mal confeccionada tomará decisiones erradas, lo cual no sólo afecta al paciente sino a la relación paciente-odontólogo, y finalmente al tratamiento.

Es importante realizar una buena historia clínica con una correcta anamnesis, el consentimiento informado y la aplicación de las diferentes escalas para medir los niveles de ansiedad de los pacientes antes de ser sometidos a la extracción de terceros molares impactados y luego el mismo para el control postoperatorio, los profesionales conocen los diferentes factores que conducen que su paciente presente ansiedad dental, por lo que tratan de evitar o dar solución para la comodidad de sus pacientes; de igual manera, las diferentes escalas ayudan a una mejor comprensión del procedimiento quirúrgico y sus posibles complicaciones, siendo un requisito previo fundamental para lograr un tratamiento dental óptimo, que debe implementarse en la práctica dental diaria.

CONCLUSIÓN

Las diferentes escalas que son utilizadas para medir los niveles de ansiedad en pacientes que son sometidos a extracciones de terceros molares impactados son: DAS, MDAS, STAI, SDAI, APAIS; cuyos niveles van desde no ansioso, siendo el nivel más bajo, hasta muy ansioso o fobia dental, siendo el nivel más alto; estas escalas resultan confiables y validas al momento de ser aplicadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pozo Bassi J, Pavez Tetlak C, Riquelme Tapia D, Quiroga del Pozo J. Comparación en los niveles de ansiedad en pacientes previo a la realización de terapia endodóntica y periodontal. *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 2015; 8(3): 208–12. DOI: 10.1016/j.piro.2015.07.002
2. Ríos Erazo M, Ronda Herrera R, Rojas AG. Ansiedad dental: Evaluación y tratamiento. *Av Odontoesmatol*. 2014; 30(1): 39–46.
3. Aguilar D, Aguilar M, Salinas R, Mendoza C, Treviño M. Ansiedad por tratamiento dental y musicoterapia: revisión de la literatura. *Cienc en la Front Rev Cienc y Tecnol la UACJ* [Internet]. 2021 (Suppl 1): 199–212. Disponible en: <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/cienciafrontera/article/view/3527>
4. Cázares de León F, Lozano Laín A, Gutiérrez Lizardi P, Salinas Noyola A. Grados de ansiedad en la extracción de un tercer molar impactado. Diferencias de género. *Univ Odontol*. 2016; 35(75): 1–18. DOI: 10.11144/Javeriana.uo35-75.gaet
5. Tornelli HR, Nader Marcos BD, Kanegane K, Tornelli MJ, Garcia Rocha R, Silva Prado RM, et al. Análisis de los niveles de cortisol salival y α -amilasa en cirugía del tercer molar. *Odontología*. 2019; 21(1): 44–55. DOI: 10.29166/odontologia.vol21.n1.2019-44-55
6. González Espangler L, Mok Barceló P, De la Tejera Chillón A, Valles YG, Leyva Lara ML. Caracterización de la formación y el desarrollo de los terceros molares. *MEDISAN*. 2014; 18(1): 34–44.
7. Cirugía de las retenciones dentarias. En: Raspall G. Cirugía oral e implantología. 2ª. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007. pp. 95-124.
8. Rodríguez Chala H, Cázares de León F. Instrumentos para evaluar ansiedad al tratamiento estomatológico en el adulto. *Rev Cubana Estomatol*. 2019; 56(3): 1–20.
9. Xu JL, Xia R. Influence Factors of Dental Anxiety in Patients with Impacted Third Molar Extractions and its Correlation with Postoperative Pain: A Prospective Study. *Med Oral Patol Oral y Cir Bucal*. 2020; 25(6): e714–9. DOI: 10.4317/medoral.23293
10. Hasheminia D, Kalantar Motamedi MR, Karimi Ahmadabadi F, Hashemzahi H, Haghighat A. Can Ambient Orange Fragrance Reduce Patient Anxiety During Surgical Removal of Impacted Mandibular Third Molars? *J Oral Maxillofac Surg* [Internet]. 2014; 72(9): 1671–6. DOI: 10.1016/j.joms.2014.03.031
11. Kazancioglu HO, Tek M, Ezirganli S, Demirtas N. Does Watching A Video on Third Molar Surgery Increase Patients' Anxiety Level? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2015; 119(3): 272–7. DOI: 10.1016/j.oooo.2014.10.012
12. Choi SH, Won JH, Cha JY, Hwang CJ. Effect of Audiovisual Treatment Information on Relieving Anxiety in Patients Undergoing Impacted Mandibular Third Molar Removal. *J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 73(11): 2087–92. DOI: 10.1016/j.joms.2015.06.175
13. Tarazona B, Tarazona-Álvarez P, Peñarrocha-Oltra D, Rojo-Moreno J, Peñarrocha-Diago M. Anxiety Before Extraction of Impacted Lower Third Molars. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2015; 20(2): e246–50. DOI: 10.4317/medoral.20105

14. Ferreira-Gaona MI, Díaz-Reissner CV, Pérez-Bejarano NM, Cueto-González NC, Leggio-González TG, Cardozo-Lovera LB, *et al.* Nivel de ansiedad de los pacientes antes de ingresar a la consulta odontológica. *Rev Cienc Salud.* 2018; 16(3): 463–72. DOI: 10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.7266
15. Sancak KT, Akal ÜK. Effect of Verbal and Written Information and Previous Surgical Experience on Anxiety during Third Molar Extraction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2019; 77(9): 1769.e1–1769.e7. DOI: 10.1016/j.joms.2019.05.014
16. Alfotawi R, Alhowikan A, Alfadhel A, Premnath S, Tawhari J, Alhamid A, *et al.* A Novel Assessment Tool Monitoring the Level of Patient Anxiety during Third Molar Surgery Procedure. *Heliyon.* 2020; 6(1): e02576. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02576
17. Reyes-Gilabert E, Luque-Romero LG, Bejarano-Avila G, Garcia-Palma A, Rollon-Mayordomo A, Infante-Cossio P. Assessment of Pre and Postoperative Anxiety in Patients Undergoing Ambulatory Oral Surgery in Primary Care. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2017; 22(6): e716–22. DOI: 10.4317/medoral.21929
18. Córdova Sotomayor DA, Santa Maria Carlos FB. Niveles de ansiedad en pacientes adultos de una clínica odontológica en una universidad peruana. *Rev Estomatol Herediana.* 2018; 28(2): 89. DOI: 10.20453/reh.v28i2.3324
19. Hosgor H, Coskunes FM, Tokuc B. Correlation Between Preoperative Pressure Pain Assessments and Anxiety and Postoperative Pain in Impacted Lower Third Molar Surgery. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2021; 47(1): 15–9. DOI: 10.5125/jkaoms.2021.47.1.15
20. Göçmen G, Atali O, Gonul O, Goker K. Impact of Informed Consent on Patient Decisions Regarding Third Molar Removal. *Niger J Clin Pract.* 2017; 20(2): 158–62. DOI: 10.4103/1119-3077.164354
21. Omezli MM, Torul D, Kahveci K. Does Watching Videos Increase the Perioperative Anxiety in Patients Undergoing Third Molar Surgery? A Randomized Trial. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 78(2): 216.e1–216.e9. DOI: 10.1016/j.joms.2019.09.027
22. Le SH, Tonami K, Umemori S, Nguyen LTB, Ngo LTQ, Matak S. The Potential of Heart Rate Variability for Exploring Dental Anxiety in Mandibular Third Molar Surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 47(6): 809–15. DOI: 10.1016/j.ijom.2018.01.019
23. Raocharernporn S, Boonsiriseth K, Khanijou M, Wongsirichat N. Hemodynamic Changes and Pain Perception-Related Anxiety after Experiencing an Impacted-Tooth Removal: Clinical Practice Outcome. *J Dent Anesth Pain Med.* 2017; 17(2): 105–11. DOI: 10.17245/jdapm.2017.17.2.105
24. Laskin DM, Priest JH, Alfaqih S, Carrico CK. Does Viewing a Third Molar Informed Consent Video Decrease Patients' Anxiety? *J Oral Maxillofac Surg.* 2018; 76(12): 2515–7. DOI: 10.1016/j.joms.2018.08.001
25. Yamashita Y, Shimohira D, Aijima R, Mori K, Danjo A. Clinical Effect of Virtual Reality to Relieve Anxiety During Impacted Mandibular Third Molar Extraction Under Local Anesthesia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2020; 78(4): 545.e1–545.e6. DOI: 10.1016/j.joms.2019.11.016
26. Klassen JA, Liang Y, Tjosvold L, Klassen TP, Hartling L. Music for Pain and Anxiety in Children Undergoing Medical Procedures: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Ambul Pediatr.* 2008; 8(2): 117–28. DOI: 10.1016/j.ambp.2007.12.005
27. Aznar-Arasa L, Figueiredo R, Valmaseda-Castellón E, Gay-Escoda C. Patient Anxiety and Surgical Difficulty in Impacted Lower Third Molar Extractions: A Prospective Cohort Study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43(9): 1131–6. DOI: 10.1016/j.ijom.2014.04.005
28. Tanidir AN, Atac MS, Karacelebi E. Information Given by Multimedia: Influence on Anxiety About Extraction of Impacted Wisdom Teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016; 54(6): 652–7. DOI: 10.1016/j.bjoms.2016.03.026



Investigación original

Zonas de estrés en implantes dentales sinterizados valorados por elemento finito

Byron Velásquez Ron¹, Daniel Aponte Molina², Pablo Quintana Ramírez³,
María Rodríguez Tate⁴, Alexandra Mena Serrano⁵

- ¹. Departamento de Investigación de Prótesis Dental. Facultad de Odontología. Universidad de Las Américas. UDLA. Campus Colón. Quito-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-5660-3941>.
- ². Departamento de Investigación de Prótesis Dental. Facultad de Odontología. Universidad de Las Américas. UDLA. Campus Colón. Quito-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-8305-5995>.
- ³. Departamento de Investigación de Implantología. Facultad de Odontología. Universidad de Las Américas. UDLA. Campus Colón. Quito-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-8716-8938>.
- ⁴. Departamento de Investigación de Prótesis Dental. Facultad de Odontología. Universidad de Las Américas. UDLA. Campus Colón. Quito-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-4764-0764>.
- ⁵. Departamento de Investigación de Prótesis Dental. Facultad de Odontología. Universidad de Las Américas. UDLA. Campus Colón. Quito-Ecuador. <https://orcid.org/0000-0001-6358-8145>.

Autor de correspondencia:

Byron Velásquez Ron

E-mail: byron.velasquez@udla.edu.ec

Recibido: diciembre 2020

Fecha aceptado: febrero 2021

Citar como:

Velásquez Ron B, Aponte Molina D, Quintana Ramírez P, Rodríguez Tate M, Mena Serrano A. Zonas de estrés en implantes dentales sinterizados valorados por elemento finito. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 29-37. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87313

Resumen

Introducción: los implantes de diseño personalizado en dientes permiten su colocación inmediata posextracción con buena adaptación al alveolo, acortando los tiempos de espera en casos en los que se requiera regeneración, o sea en los implantes convencionales. **Objetivo:** comparar

zonas de estrés entre implantes dentales personalizados sinterizados, implantes convencionales y dientes mediante el método de elemento finito. **Material y métodos:** se generaron tres modelos diseñados por computadora: implante convencional, implante personalizado y diente natural (segundo premolar superior); sometidos a tres fuerzas fijas perpendiculares al eje longitudinal del diente: 7.5 N, 100 N y 150 N. **Resultados:** el implante personalizado, en comparación con el implante convencional, tiene mejor distribución de fuerzas. Al compararse con el diente, la mayor concentración de fuerzas se encuentra en el inicio de la masticación, disipándose en toda su estructura. **Conclusiones:** el implante de diseño personalizado distribuye mejor las fuerzas oclusales en todo su eje limitando las zonas de estrés, y mantiene hueso y tejido conectivo mejorando el perfil de emergencia. No existe posibilidad de fractura de *abutments* definitivos o tornillos pasantes.

Palabras clave: implante dental, implante personalizado, análisis de estrés, sinterizado láser, CAD/CAM, oseointegración.

INTRODUCCIÓN

La estructura de los implantes dentales evoluciona periódicamente, con el objetivo de adaptarse de forma apropiada a procedimientos quirúrgicos-clínicos de carga inmediata¹. La tecnología de impresión tridimensional (3DP) produce implantes personalizados con anatomía exacta del diente perdido, como alternativa al implante de diseño convencional (roscado, recto o cónico). El implante personalizado proporciona mejor coincidencia, adaptación y retención primaria en el reborde residual, incluso en dimensiones similares a la raíz del diente natural². La combinación de escáneres orales, diseños por CAD/CAM y el uso de los 3DP, ayudan a crear prótesis dentales, guías quirúrgicas y restauraciones indirectas con un margen de error de 0.5%, lo que reduce el tiempo de trabajo³.

Estudios de ensayos clínicos e histológicos permitieron evaluar la posibilidad de elaborar implantes personalizados, elaborados mediante el sistema CAD/CAM, que al ser colocados en los alveolos posextracción de dientes unirradiculares (incisivos centrales y laterales superiores) en monos mostraron contacto hueso-implante mineralizado promedio de $41.2 \pm 20.6\%$ ⁴. Cheng *et al.* evaluaron a cinco pacientes a los que se les colocaron implantes en zona de premolares. Doce meses después de su colocación, se obtuvieron resultados de oseointegración, estabilidad y estética satisfactorios⁵, señalando que los niveles medios de hueso alrededor del implante poscolocación fueron de 0.59 mm (DE 0.5), post restauración de 0.36 (DE 1.20), y a doce meses de seguimiento en oclusión orgánica -0.31 mm (DE 0.90).

En un caso clínico en el que una mujer de 35 años asistió para atención por un traumatismo en un incisivo central superior con fractura, se realizó la colocación de implante posextracción —para mantener el tejido óseo y gingival, se opta por la colocación de un implante personalizado (The Replicate System, Natural Dental Implants), con plasma rico en plaquetas e injerto—; así, se colocó provisional sin carga oclusal, el seguimiento a dieciséis meses confirmó la estabilidad ósea en el control radiográfico⁶.

El objetivo de este estudio fue comparar zonas de estrés de implantes dentales personalizados sinterizados, implantes convencionales y dientes naturales, mediante método de elemento finito.

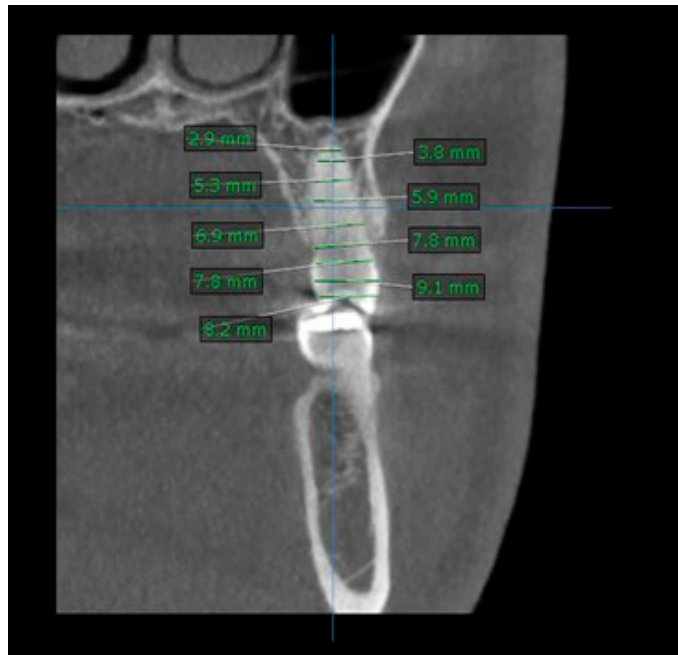


Figura 1. Vista sagital del segundo premolar superior con medidas desde apical hasta coronal, que van de palatino a vestibular.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio transversal comparativo mediante tomografía computarizada del segundo premolar superior (Figura 1). Se diseñaron tres modelos, mediante *software* 3D, de un diente sin patologías, se excluyeron del estudio dientes premolares con restauraciones, caries y alteraciones de morfología. El implante personalizado de titanio grado 5, con forma exacta del segundo premolar, se comparó con el implante de titanio Zimmer® TSV de 4.1 mm x 13 mm. Con tomografía computarizada del segundo premolar superior, los archivos formato DICOM de TC se ingresaron al *software* de reconstrucción tridimensional Mimics® (Materialise, Lovaina, Bélgica) obteniendo un modelo sólido. El modelo CAD de bloque óseo maxilar posterior simplificado con hueso cortical palatal y vestibular correspondiente se obtuvo utilizando el *software* SolidWorks® CAD (SolidWorks Corp., Concord, Massachusetts, Estados Unidos). El bloque óseo edéntulo con alveolo dental de extracción simulado por eliminación de primer molar superior del modelo de elemento finito (EF*) se compuso de hueso cortical, hueso esponjoso, implantes, tornillos de titanio, pilares, prótesis de implantes posterior, corona total cerámica, diente natural y ligamento periodontal. Para la simulación de las cargas naturales desde la contraparte mandibular a la superficie oclusal al eje largo del implante personalizado, implante convencional (Zimmer TSV de 4.1 mm x 13 mm) y diente (Figura 2 A-C)⁷; se realizó en un ángulo perpendicular al eje del diente; además, se aplicó una carga de 7.5 N, 100 N y 150 N a la superestructura del modelo realizado para cada caso. Los materiales de los modelos se consideraron isotrópicos, homogéneos y linealmente elásticos⁸. Las propiedades mecánicas utilizadas para la simulación EF* son sustentadas en la tabla 1.

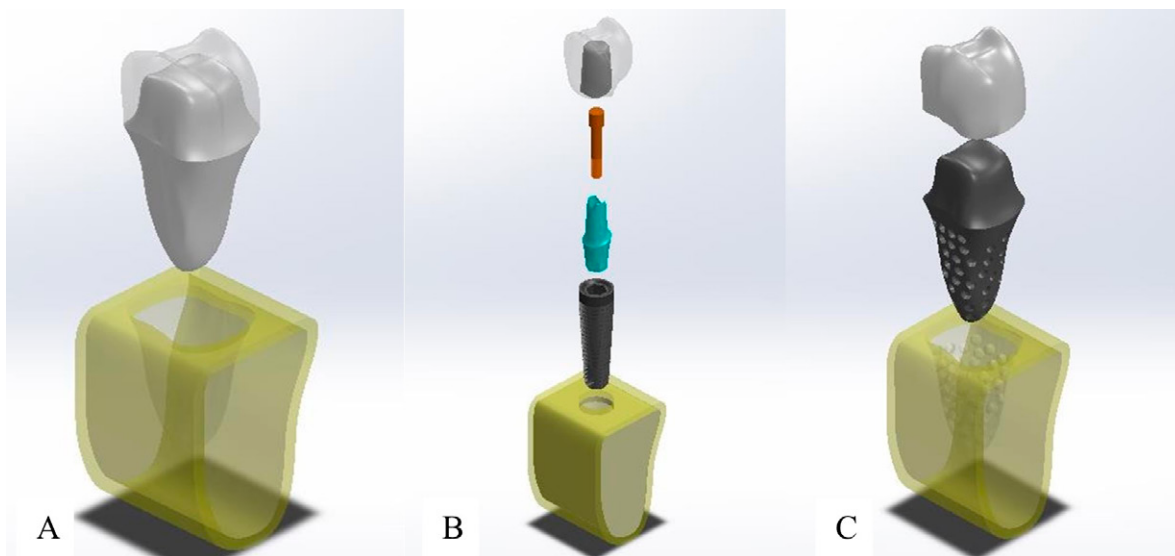


Figura 2. A. Diente natural, B. Implante convencional Zimmers, C. Implante sinterizado personalizado.

RESULTADOS

Se utilizó el dibujado en distintos planos y vistas, encontrando variación en tercera dimensión de acuerdo con la morfología de los modelos a analizar, ensambladas de manera que formaran un solo cuerpo.

El valor máximo de von Mises para fuerzas axiales de 7.5 N para el diente natural fue de 21.3 MPa (Figura 3A); para el implante convencional fue de 26.14 MPa (Figura 4A), y para el implante personalizado fue de 13.1 MPa (Figura 5A). Para las fuerzas axiales de 100 N los valores obtenidos fueron 284 MPa (Figura 3B), 348.55 MPa (Figura 4B) y 174 MPa (Figura 5B), respectivamente. Por último, se realizaron pruebas a 150 N, obteniendo el valor de 427 MPa para diente natural (Figura 3C), 522.83 MPa para el implante convencional (Figura 4C) y 261 MPa para el implante personalizado (Figura 5C).

Tabla 1.
Propiedades de materiales para el diseño de elemento finito.

	Módulo de Young (megapascals, MPa)	Proporción de Poisson	Referencia
Ti-6Al-4V	103.400	0.35	Sertgöz y Güvener, 1996.
Hueso cortical	3.700	0.3	Barbier <i>et al.</i> , 1998.
Hueso trabeculado	1,370	0.3	Barbier <i>et al.</i> , 1988.
Esmalte	84,100	0.3	Oskui <i>et al.</i> , 2017.
Dentina	18,300	0.31	Oskui <i>et al.</i> , 2017.
Pulpa	2	0.45	Oskui <i>et al.</i> , 2017.
Ligamento periodontal	2,000	0.45	Oskui <i>et al.</i> , 2017.
Zirconio ZrO ₂	220,000	0.30	Ereifej <i>et al.</i> , 2011.

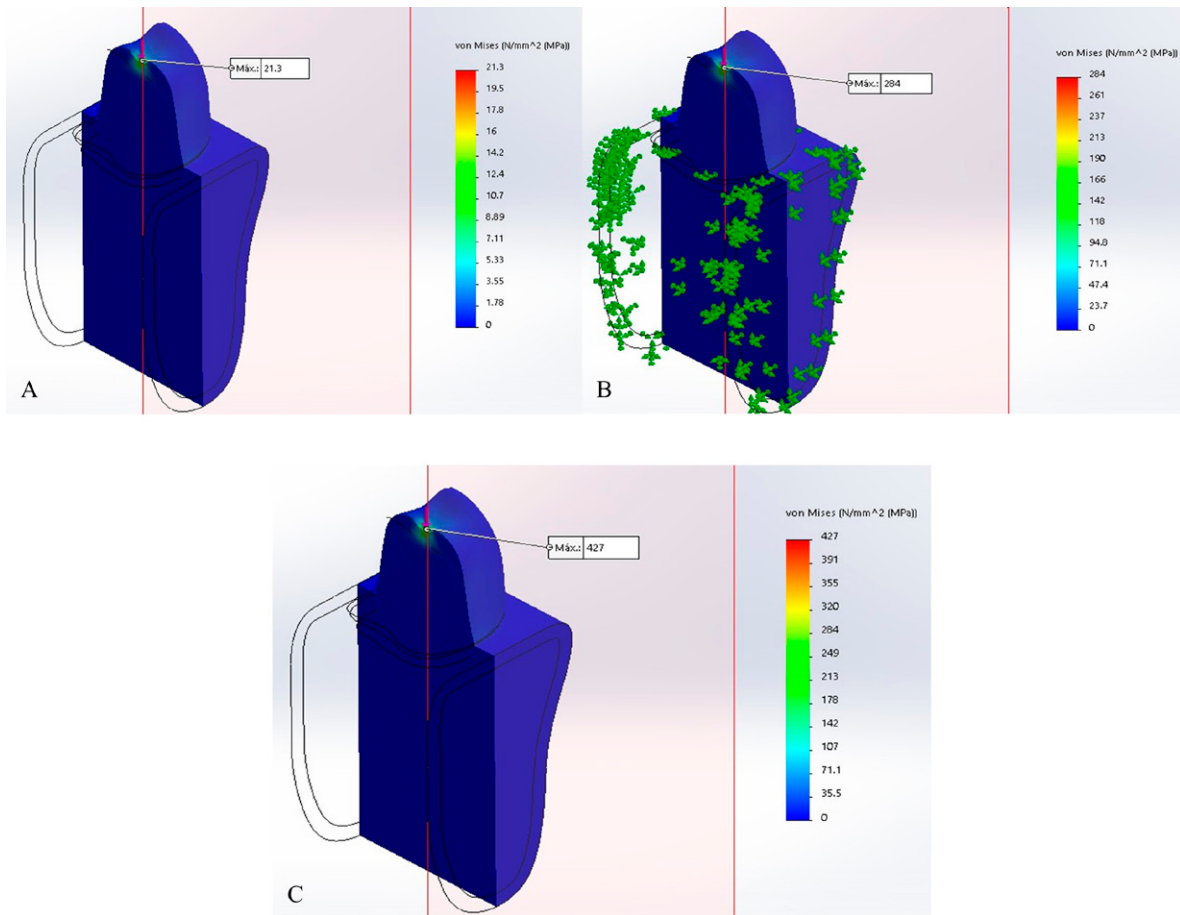


Figura 3. Diente, von Mises con fuerza axial, vista isométrica en corte. A) 7.5 N. B) 100 N. C) 150 N.

DISCUSIÓN

Los modelos de elemento finitos 3D utilizados en estudios permiten la representación de una geometría más detallada y compleja; siempre se deben tener en cuenta las limitaciones inherentes de elementos finitos con respecto a la distribución de fuerzas. Las estructuras de los modelos son homogéneas, isotrópicas y linealmente elásticas. Sin embargo, está bien documentado que el hueso cortical de la mandíbula es transversalmente isotrópico y homogéneo; se estableció interfaz 100% implante/hueso y pilar/implante, que no coincide con situaciones clínicas. Son de interés los valores de las diferentes fuerzas y tensiones en los diseños del implante. Los resultados obtenidos deben considerarse como una referencia para elegir entre diferentes diseños de implantes en un tratamiento clínico. Se requieren estudios clínicos prospectivos para verificar los resultados^{9, 10}. El conjunto de datos de esfuerzo de von Mises y el factor de seguridad (FDS) permitieron demostrar que el implante personalizado permite distribuir mejor las fuerzas oclusales sobre todo el eje axial, por lo que es la mejor alternativa para mantener hueso y tejido conjuntivo; mejora el perfil de emergencia, por la mayor circunferencia. No existe posibilidad de fractura de *abutments* definitivos o tornillos pasantes. Los implantes dentales con anatomía estándar para el reemplazo protésico de dientes perdidos funcionan de manera óptima llegando a una tasa del 90% de integración ósea; implantes

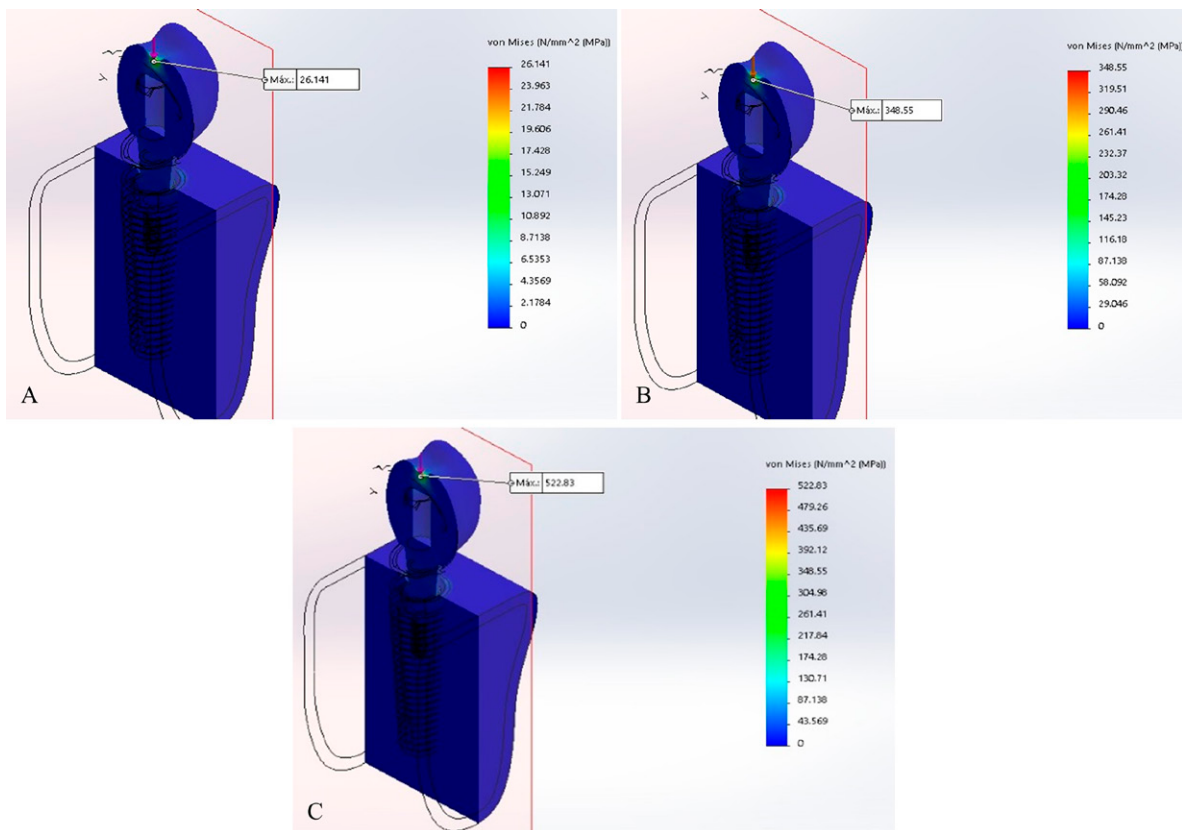


Figura 4. Implante convencional, von Mises con fuerza axial, vista isométrica en corte. A) 7.5 N. B) 100 N. C) 150 N.

personalizados sinterizados, posextracción en los ensayos clínicos, tienen un éxito del 80%, lo que brinda a los clínicos otras opciones de tratamiento, contrastando con los resultados de Kharsan *et al.*, que indicaron que, en todos los modelos, las fuerzas máximas de von Mises en el hueso cortical periimplante, en las dos condiciones de carga, estaban por debajo de 2500, inferiores al umbral de tolerancia fisiológica del hueso, lo que indicaba que la fuerza en el hueso alrededor de los implantes estaba dentro del umbral fisiológico, con poco efecto en la tasa de supervivencia del implante¹¹.

Los implantes personalizados sinterizados colaboran en la solución, elaborados con base en una tomografía computarizada del diente a extraerse; estos datos permiten obtener el modelo virtual del diente perdido en la exodoncia, en sintetizadora o una fresadora se imprime en óxido de titanio, con ajuste perfecto en el alveolo del diente. La concentración de los esfuerzos en el implante personalizado es menor comparado con el implante convencional, y guarda similitud con el diente natural. Liu *et al.* y Mangano *et al.*, en sus artículos de tratamiento de superficie con láser en el implante, indican que, bajo microscopía electrónica de barrido, fue evidente un contacto íntimo de la matriz fibrosa con la superficie del implante, y se pudo ver que algunos haces de colágena se unían directamente a la superficie metálica. Al cambiar la microtextura de la superficie, fue posible cambiar la respuesta de los tejidos blandos periimplantarios que transmiten fuerzas oclusales axiales^{12, 13}.

El implante personalizado involucra menos elementos, permite que la distribución de esfuerzos vaya directamente al implante y la convierte en estructura eficiente. El implante convencional en valores de von Mises y FDS presenta alta concentración de esfuerzos en zona coronal

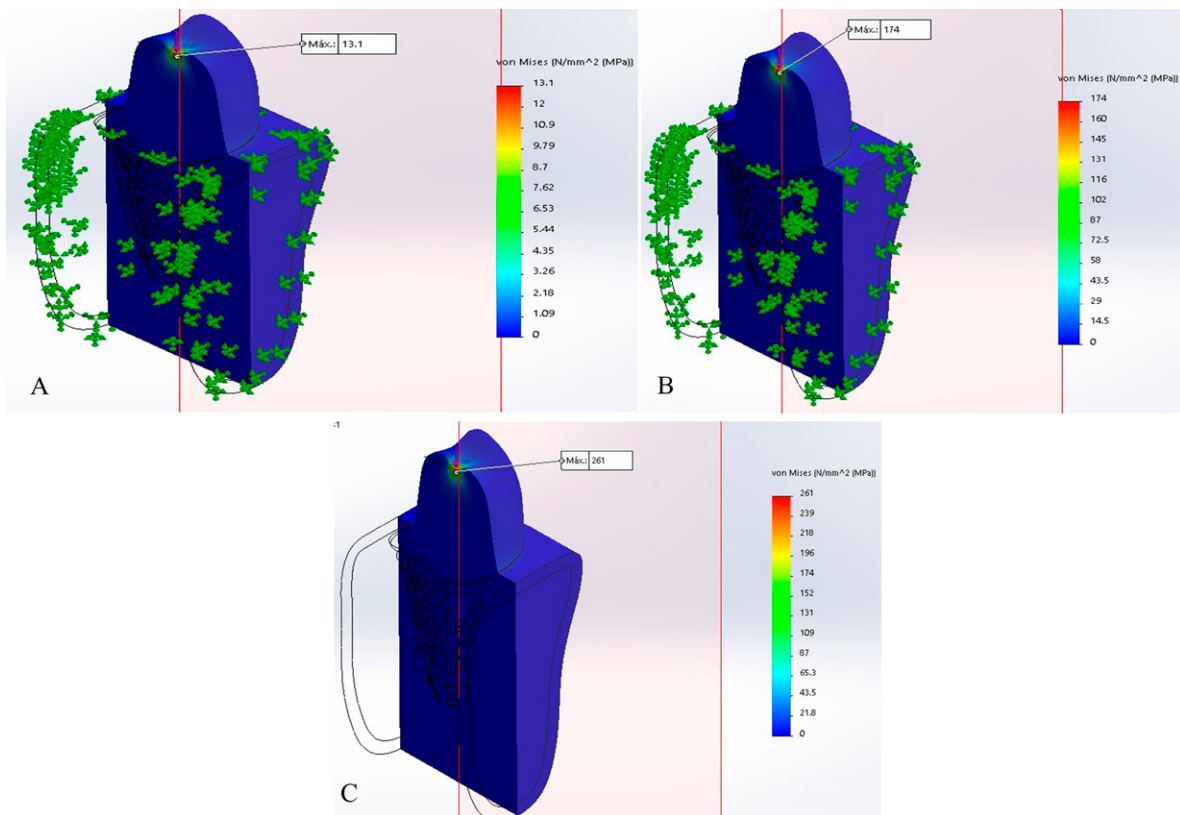


Figura 5. Implante personalizado, von Mises con fuerza axial, vista isométrica en corte. A) 7.5 N. B) 100 N. C) 150 N.

y conexión. El comportamiento de la distribución de esfuerzos inicia en el área de la fuerza masticatoria, se distribuye de manera homogénea, baja hasta la raíz (implantes), distribuye los esfuerzos hacia afuera (parte externa de la raíz o implantes), mientras se va disipando, llega al contacto del hueso, se disipa por completo al llegar al 1/3 de la longitud de la raíz (implante) dentro del hueso. El estudio de cinco pacientes con implantes de raíces fabricados a partir de tomografía computarizada funcionó bien después de doce meses con carga funcional; únicamente en un paciente, uno de los dos implantes análogos de raíz falló temprano. Las mediciones clínicas y radiográficas periimplantarias demostraron una situación estable después de doce meses de carga funcional¹⁴⁻¹⁶. El FDS informa del comportamiento de distribución de esfuerzos, interactúa en todo el sólido, además de permitir observar en dónde se encuentra el valor máximo von Mises¹⁷. La corona clínica es el elemento con mayor concentración de esfuerzos en los tres modelos analizados, según el análisis von Mises. Los modelos analizados recibieron fuerza masticatoria de 7.5 N, 100 N y 150 N evidenciando carga en la cresta ósea y la del implante. La tensión máxima de von Mises se observó en la región crestal del hueso y en la región del módulo de la cresta en los implantes. El diseño del módulo de la cresta diverge de la tensión de von Mises mínima en el hueso crestal durante la carga vertical dentro del hueso también en el módulo de cresta del implante. Los diseños de cresta recta tuvieron mínima tensión a carga oblicua que, a la vertical, la cresta convergente muestra la máxima tensión de von Mises¹⁷⁻¹⁹.

Los resultados del FDS coinciden en valores inferiores a 1.23 localizados en la corona, concentrando los esfuerzos resistentes que soportan las cargas masticatorias, lo que contrasta con lo encontrado por Westover *et al.*, donde se ubica la concentración de tensión en la parte

de conexión del implante, especialmente por encima del tejido blando y dentro del hueso. En el tejido blando, la tensión de tracción se produjo en el lado bucal y la compresión en el lado lingual de la cortical. Por el contrario, en el diseño del nivel del hueso, la tensión de tracción se produjo en el lado lingual del hueso cortical. El titanio puro y el titanio con zirconio mostraron un patrón de distribución de esfuerzos similar. Los valores de tensión máxima fueron más bajos en el diseño de tejido blando que en el diseño de hueso, más bajos con titanio zirconio y titanio puro, tanto para el hueso cortical como para el cuerpo del implante. El valor máximo tendió a aumentar a medida que disminuía la longitud del cuerpo del implante. Además, el diseño del cuerpo del implante fue más influyente que su longitud, y el diseño de tejido blando mostró un valor de tensión similar al diseño de hueso más largo²⁰⁻²².

CONCLUSIONES

El implante personalizado en el modelo demostró mejor comportamiento en tolerar las zonas de estrés; la concentración de esfuerzos es menor comparada con el implante convencional, guardando semejanza en el comportamiento con el diente natural. Al involucrar menos elementos, permite la distribución de esfuerzos directamente en la relación implante-alveolo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Araki H, Nakano T, Ono S, Yatani H. Three-Dimensional Finite Element Analysis of Extra Short Implants Focusing on Implant Designs and Materials. *Int J Implant Dent*. 2020; 29; 6(1): 5. DOI: 10.1186/s40729-019-0202-6
2. Brune A, Stiesch M, Eisenburger M, Greuling. The Effect of Different Occlusal Contact Situations on Peri-Implant Bone Stress – A Contact Finite Element Analysis of Indirect Axial Loading. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2019; 99: 367–73. DOI: 10.1016/j.msec.2019.01.104
3. Chen J, Zhang Z, Chen X, Zhang C, Zhang G, Xu Z. Design and Manufacture of Customized Dental Implants by Using Reverse Engineering and Selective Laser Melting Technology. *J Prosthet Dent*. 2018; 112(5): 1088–95.e1. DOI: 10.1016/j.prosdent.2014.04.026
4. Moin DA, Hassan B, Wismeijer D. Immediate Nonsubmerged Custom Root Analog Implants: A Prospective Pilot Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018; 33(2): e37–e44. DOI: 10.11607/jomi.6048
5. Chen J, Zhang Z, Chen X, Zhang X. Influence of Custom-Made Implant Designs on the Biomechanical Performance for the Case of Immediate Post-Extraction Placement in the Maxillary Esthetic Zone: A Finite Element Analysis. *Comput Methods Biomech Biomed Engin*. 2017; 20(6): 636–44. DOI: 10.1080/10255842.2017.1283406
6. He L, Li D, Zhang J, Li X, Lu S, Tang Z. Influence of Different Abutment Designs on the Biomechanical Behavior of Dental Root-Analog Implant: A Three-Dimensional Finite Element Analysis. *Implant Dent*. 2016; 25(6): 802–6. DOI: 10.1097/ID.0000000000000487
7. He L, Zhang J, Li X, Hu H, Lu S, Tang Z. Irregular Implant Design Decreases Periimplant Stress and Strain Under Oblique Loading. *Implant Dent*. 2017; 26(5): 744–50.
8. Huempferner-Hierl H, Schaller A, Hemprich A, Hier T. Biomechanical Investigation of Naso-Orbitoethmoid Trauma by Finite Element Analysis. *Brit J Oral Maxillofac Surg*. 2014; 52(9): 850–3. DOI: 10.1016/j.bjoms.2014.07.255

9. Igarashi K, Nakahara K, Haga-Tsujimura M, Kobayashi E, Watanabe F. Hard and Soft Tissue Responses to Three Different Implant Materials in a Dog Model. *Dent Mat J*. 2015; 34(5), 692–701. DOI: 10.4012/dmj.2014-361
10. Jenny G, Jauernik J, Bierbaum S, Bigler M, Grätz K, Rücker M, *et al*. A Systematic Review and Meta-Analysis on the Influence of Biological Implant Surface Coatings on Periimplant Bone Formation. *J Biomed Mater Res A*. 2016; 104(11): 2898–910. DOI: 10.1002/jbm.a.35805
11. Hong DGK, Oh JH. Recent Advances in Dental Implants. *Maxillofac Plast Reconstr Surg*. 2017; 39(1): 33. DOI: 10.1186/s40902-017-0132-2
12. Kharsan V, Bandgar V, Mirza A, Jagtiani K, Dhariwal N, Kore R. Comparative Evaluation of Three Abutment-Implant Interfaces on Stress Distribution in and Around Different Implant Systems: A Finite Element Analysis. *Contemp Clin Dent*. 2019;10(4): 590–4. DOI: 10.4103/ccd.ccd_739_18
13. Liu J, Dai Q, Weir MD, Schneider A, Zhang C, Hack GD, *et al*. Biocompatible Nanocomposite Enhanced Osteogenic and Cementogenic Differentiation of Periodontal Ligament Stem Cells In Vitro for Periodontal Regeneration. *Materials (Basel)*. 2020; 13(21): 4951. DOI: 10.3390/ma13214951
14. Mangano C, Piattelli A, Scarano A, Raspanti M, Shibli JA, Mangano FG, *et al*. A Light and Scanning Electron Microscopy Study of Human Direct Laser Metal Forming Dental Implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2014; 34(1): e9–e17. DOI: 10.11607/prd.1213
15. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. Evaluation of Survival and Success Rate of Dental Implants Reported in Longitudinal Studies with a Follow-Up Period of at least 10 Years: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2015; 44(33): 377–88. DOI: 10.1016/j.ijom.2014.10.023
16. Oskui I, Hashemi A, Jafarzadeh H, Kato A. Finite Element Investigation of Human Maxillary Incisor Under Traumatic Loading: Static vs Dynamic Analysis. *Comput Methods Programs Biomed*. 2018; 155: 121–5. DOI: 10.1016/j.cmpb.2017.12.007
17. Patankar A, Kshirsagar R, Patankar S, Pawar S. Immediate, Non Submerged Root Analog Zirconia Implant in Single Rooted Tooth Replacement: Case Report with 2 years Follow Up. *J Maxillofac Oral Surg*. 2016; 15 (supl. 2): 270–3. DOI: 10.1007/s12663-015-0786-1
18. Patil SM, Deshpande AS, Bhalerao RR, Metkari SB, Patil PM. A Three-Dimensional Finite Element Analysis of the Influence of Varying Implant Crest Module Designs on the Stress Distribution To The Bone. *Dent Res J (Isfahan)*. 2019;16(3): 145–52.
19. Prasad K, Bazaka O, Chua M, Rochford M, Fedrick L, Spoor J, *et al*. Metallic Biomaterials: Current Challenges and Opportunities. *Materials (Basel)*. 2017; 10(8): 884. DOI: 10.3390/ma10080884
20. Schubert O, Beuer F, Guth J, Nold E, Edelhoff D, Metz I. Two Digital Strategies in Modern Implantology-Root-Analogue Implants and the Digital One-Abutment/One Time Concept. *Int J Comput Dent*. 2018; 21(2): 115–31.
21. Tunchel S, Blay A, Kolerman R, Mijiritsky E, Shibli A. 3D Printing/Additive Manufacturing Single Titanium Dental Implants: A Prospective Multicenter Study with 3 Years of Follow-Up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016; 8590971. DOI: 10.1155/2016/8590971
22. Westover B. Three-Dimensional Custom-Root Replicate Tooth Dental Implants. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2019; 31(3): 489–96. DOI: 10.1016/j.coms.2019.03.010

Investigación original

Asociación del índice CPOD y pH salival de estudiantes fumadores y no fumadores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil

Iturralde Céleri Carola Daniela¹, Altamirano Vergara Norka Marcela²,
Perugachi Benalcázar Alex³

¹. Odontóloga. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

². Especialista en Prótesis Bucal. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

³. Master en Gestion et Promotion de la Santé. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Guayaquil.

Autor de correspondencia:

Altamirano Vergara Norka Marcela

E-mail: norkaaltv@hotmail.com

Recibido: febrero 2021

Aceptado: mayo 2021

Citar como:

Iturralde Céleri CD, Altamirano Vergara NM, Perugachi Benalcázar A. Asociación del índice CPOD y pH salival de estudiantes fumadores y no fumadores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 38-45. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87314

Resumen

Introducción: la caries dental es una enfermedad de etiología multifactorial; y la saliva es el primer fluido biológico en exponerse a los componentes nocivos del tabaco; por lo que su exposición producirá cambios a nivel del pH salival. **Objetivo:** analizar la asociación del índice de dientes cariados, perdidos u obturados (CPOD), con los niveles de pH bucal de estudiantes fumadores y no fumadores, para determinar la relación entre el hábito de fumar y la prevalencia de afecciones dentales. **Materiales y métodos:** estudio de caso y control de muestreo aleatorio simple, con sujetos jóvenes fumadores y no fumadores de la carrera de odontología de la UCSG, con buenos

hábitos de higiene y sin presencia de enfermedades sistémicas. A los grupos de estudio se les realizó inspecciones clínicas para determinar el índice CPOD y se midió el nivel de pH salival no estimulado con tirillas de la marca Macherey-Nagel®. **Resultados:** el estudio analizó a 237 personas con buena higiene bucal, mediante el test de chi-cuadrado, encontrando que los fumadores tenían un pH bucal más bajo y un índice CPOD ligeramente más alto en comparación con los no fumadores. Aunque la asociación entre el índice CPOD y el hábito de fumar no fue estadísticamente significativa (*p-valor* 0.07), se demostró una relación significativa entre fumar tabaco y el aumento de la acidez bucal (*p-valor* < 0.001). Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar los efectos negativos del tabaquismo en la salud oral, particularmente en la acidez bucal. **Conclusiones:** los niveles de pH salival de los fumadores son moderadamente más ácidos. Sin embargo, estadísticamente, esta condición de acidez no es determinante para establecer la correlación entre fumar y un aumento del índice CPOD.

Palabras clave: índice CPOD, índice pH salival, fumadores, tabaco.

INTRODUCCIÓN

Existen varios estudios en el mundo en los que se abordan los efectos nocivos del consumo de tabaco en la cavidad oral y en la salud en general. Sin embargo, en el Ecuador la información es aún muy limitada. En 2006, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), la población de fumadores representaba el 4.5% de la población total; y a nivel del sexo, los hombres representaron el grupo con mayor consumo, con una prevalencia del 85.5%; siendo Guayaquil la ciudad con mayor frecuencia de consumo, con un promedio de siete cigarrillos diarios¹. A nivel sanitario, el fumar tabaco constituye la principal causa de muerte evitable en el mundo; y en el campo odontológico las afecciones pueden ser muy diversas². Las principales alteraciones a nivel oral están asociadas a la pigmentación, la halitosis, la abrasión y a las enfermedades periodontales y periimplantarias^{2,3}. Además, el fumar tabaco imposibilita la remisión en intervenciones periodontales quirúrgicas^{2,3}.

La saliva es el primer fluido biológico expuesto a los componentes nocivos del tabaco; y se ha demostrado que el microbioma salival puede variar según el estilo de vida y la dieta⁴. La saliva no se considera un reservorio de patógenos orales putativos en individuos con bajo índice de caries y periodontitis⁴; no obstante, este fluido juega un rol importante en la homeostasis de la cavidad oral y en la protección de las piezas dentarias mediante la capacidad buffer o amortiguadora⁵. El efecto buffer permite regular el pH salival, neutralizando la acidez y disminuyendo el potencial cariogénico. Por tanto, la alteración de la saliva, ya sea en cantidad, composición y nivel de pH, constituye un factor de riesgo frente a la aparición de lesiones cariosas⁵⁻⁷.

La caries dental es la patología de mayor prevalencia en el mundo, cuyo origen es multifactorial y de carácter crónico, afectando a ambos sexos desde el inicio de su dentición, y se manifiesta como un desequilibrio del proceso de remineralización del diente, produciendo la pérdida progresiva de sus estructuras⁸. A nivel internacional existen estudios que avalan la relación directa entre el tabaquismo y la generación de caries dental, utilizando el índice de dientes cariados, perdidos y obturados (CPOD)⁹. No obstante, en Ecuador hay pocos estudios sobre este tema. De acuerdo con un estudio publicado en 2018, el índice CPOD de los fumadores fue de 7.60 ± 0.36 ; contra 4.80 ± 0.5 de los no fumadores^{9,10}; y el nivel de pH salival obtenido en los

fumadores es ligeramente más ácido (6.57 ± 0.06) que el de los no fumadores (7.04 ± 0.07)^{9,11}. En comparación con los sujetos que no fumaban, con respecto a la acumulación de placa y depósitos de cálculos, los resultados indicaron que no se encontraron diferencias significativas en los sujetos que fumaban¹².

El objetivo fue establecer la relación entre los niveles del índice CPOD asociado a los niveles del pH bucal de los estudiantes fumadores y no fumadores, de la carrera de Odontología de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio epidemiológico de caso y control de muestreo aleatorio simple, realizado en el periodo comprendido entre octubre de 2020 y febrero de 2021, en las Clínicas Odontológicas de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil (UCSG).

El grupo de estudio estuvo conformado por estudiantes de ambos sexos, sin enfermedades sistémicas, del primero al noveno semestre de la carrera de Odontología de la UCSG; cuyo universo era de 688; del cual se obtuvo una muestra de 237 estudiantes, establecido a través de un intervalo de confianza al 95% y con un margen de error al 0.05. La muestra obtenida se dividió en un grupo de control (no fumadores) y en el grupo de casos que corresponde a los estudiantes fumadores (de ocasionales hasta severos, en términos de frecuencia de consumo). Los criterios de inclusión fueron: ser alumno inscrito de la carrera de Odontología, asistir a clases de forma regular y tener una buena higiene bucal; además de aceptar de forma libre, consentida y explícita su participación para el presente estudio. Se excluyeron aquellos alumnos que no quisieron participar y que al momento del examen presentaban enfermedades sistémicas (ocho estudiantes), por consiguiente, la muestra final fue de 237 estudiantes.

La prevalencia de fumadores se realizó mediante una encuesta; y la obtención del índice CPOD, a través de un examen intraoral, conforme a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³⁻¹⁴. La evaluación intraoral la realizó una estudiante del último semestre de la carrera, bajo supervisión simultánea del docente a cargo de la clínica, empleando los sillones dentales con fuente de luz LED e instrumental básico de diagnóstico, como espejo oral, explorador, uso de jeringa triple y un dispositivo de succión.

La recolección de muestras de pH de saliva no estimulada se realizó de forma periódica desde las 9:00 hasta las 11:00 a.m., con el fin de evitar las variaciones diurnas. Se solicitó a los sujetos no ingerir alimentos ni beber ni fumar al menos 60 minutos antes y durante la toma de la muestra. Para la medición del pH de la saliva no estimulada, se utilizaron tirillas de la marca Macherey-Nagel®, Ref. 92118, de uso profesional y aprobadas para la determinación de pH saliva acorde a la Directiva de diagnósticos *in vitro* (IVD) 98/79/EC. Las tirillas presentan un rango de medición de pH del 2 al 9 y están graduadas con escalas visuales de 0.5 en las zonas de reacción. Conforme al protocolo establecido por el fabricante, se procedió a sumergir la tirilla en la saliva ubicada bajo la lengua por 30 segundos; y luego de retirarla se confirmó el nivel de pH salival con la guía de colores proporcionada.

Dentro de los niveles de clasificación del pH, las muestras obtenidas se situaron dentro de las categorías de ligeramente ácido (5.0–6.9), neutro (7.0) y ligeramente básico (7.1–8.9); del resto de categorías no existieron datos; mientras que el índice CPOD fue agrupado y analizado sin categorizar. De manera simultánea las variables estudiadas fueron analizadas en función del sexo y la condición de fumador.

Para el presente estudio se aplicó el análisis de asociación con la prueba de Chi-cuadrada y los datos se recolectaron en una tabla de Excel y se analizaron las variables mediante el programa estadístico IBM® SPSS Statistic.

RESULTADOS

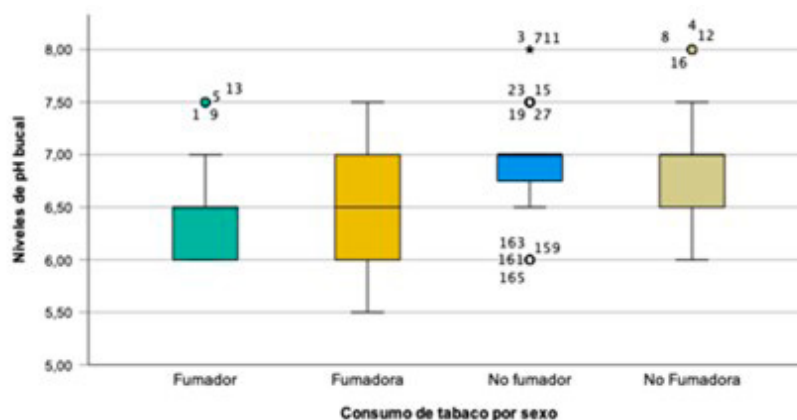
En el estudio participaron 237 personas, con un 63.29% (150) de mujeres y un 36.71% (87) de hombres. El 20.25% (48 casos) de la muestra eran estudiantes fumadores, con un 11.39% de hombres y un 8.86% de mujeres. El grupo control representó el 79.75% (189) considerando a ambos sexos. La edad promedio del grupo control fue de 22.76 ± 0.19 años, mientras que la de los fumadores fue de 23.50 ± 0.34 años, siendo más común el grupo de 22 a 26 años. El porcentaje de fumadores de 22 a 26 años fue del 71.43% (15/21) para las mujeres y del 48.1% (13/27) para los hombres (Tabla 1).

Tabla 1.
Tabla de frecuencia de fumadores y no fumadores acorde al sexo y edad

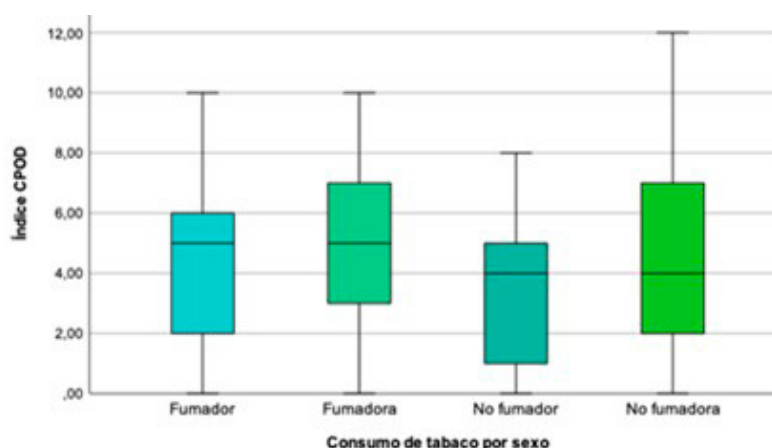
Edad (años)	Hombre		Mujer	
	Fumador (%)	No fumador (%)	Fumadora (%)	No fumadora (%)
18-22	9 (4%)	27 (11%)	4 (2%)	72 (30%)
22-26	13 (5%)	28 (12%)	15 (6%)	47 (20%)
26-30	5 (2%)	5 (2%)	2 (1%)	8 (3%)
30-34	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)
TOTAL	27 (11%)	60 (25%)	21 (9%)	129 (54%)

Fuente: base de datos de las encuestas realizadas en el periodo 2020-2021.

En cuanto al pH bucal, se observó que la media del grupo control fue de 7.09 ± 0.03 , ligeramente más neutra que el grupo de fumadores; donde este último obtuvo una media de 6.54 ± 0.07 . La distribución de la mediana confirmó que los fumadores tenían un pH bucal 0.5 unidades más bajo que los no fumadores (Gráfica 1).



Gráfica 1. Diagrama de cajas simples de niveles de pH bucal por consumo de tabaco y por sexo.



Gráfica. 2. Diagrama de cajas simples del índice CPOD por consumo de tabaco y por sexo.

Sin embargo, se encontró una diferencia moderadamente significativa en el índice CPOD entre ambos grupos. El grupo control tuvo un índice CPOD de 4.14 ± 1.93 (índice moderado), mientras que el grupo de fumadores tuvo un índice CPOD de 4.70 ± 0.43 (índice alto). No se observó una diferencia significativa entre los sexos; pero entre los fumadores y no fumadores, la brecha entre estas dos categorías fue de aproximadamente de un punto en torno a la media (Gráfica 2).

Al categorizar el índice CPOD (de muy bajo a alto) y al ser analizado con los grupos de fumadores y no fumadores de tabaco; se observó mediante la prueba de Chi-cuadrado un valor de 8.670; lo cual indica que hay cierta evidencia de asociación, pero su significancia en función del *p*-valor es de 0.070; lo cual es insuficiente para determinar estadísticamente la relación entre el fumar tabaco y el aumento del índice CPOD; el valor de Kappa fue de 0.222, lo cual determina una concordancia débil entre las variables (Tabla 2). En cuanto al pH bucal, el estadístico de prueba Chi-cuadrado (Pearson) fue de 14.358, lo que indica una asociación significativa; el *p*-valor, asociado es menor a 0.001; lo que determina la existencia relación entre fumar tabaco y un aumento de la acidez bucal; y de forma inversa mayormente neutro y alcalino en estudiantes no fumadores (Tabla 3).

Tabla 2.
Test Chi-cuadrado del índice CPOD y consumo de tabaco.

	Índice CPOD		Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Total	
Consumo de tabaco	Fumador	Observado	10 _{a, b, c, d}	2 _{c, d}	8 _{b, d}	16 _a	12 _{a, b, c, d}	48	
		% del índice CPOD	21.70%	6.90%	14.50%	32.00%	21.10%	20.30%	
	No fumador	Observado	36 _{a, b, c, d}	27 _{c, d}	47 _{b, d}	34 _a	45 _{a, b, c, d}	189	
		% del índice CPOD	78.30%	93.10%	85.50%	68.00%	78.90%	79.70%	
Resultado Test Chi-cuadrado		Valor	gl	Significación asintónica (bilateral)			a. 0 casillas (0.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 5.87.		
Casos válidos: 237		Pearson	8,670 ^a	4	,070				
		Kappa	,022						

Cada letra de subíndice denota un subconjunto de categorías del índice CPOD cuyas proporciones de columna no difieren significativamente entre sí en el nivel .05.

Tabla 3.
Test Chi-cuadrado del índice pH bucal y consumo de tabaco.

Índice pH:		Ligeramente ácido	Neutro	Ligeramente Básico
Consumo de tabaco	Fumador	Observado	34 _a	8 _b
		% del Índice CPOD	30.40%	9.00%
	No fumador	Observado	78a	81b
		% del Índice CPOD	69.60%	91.00%
Total	Observado		112	89
	% del Índice CPOD		100.00%	100.00%
Resultado Test Chi-cuadrado		Valor	gl	Significación asintónica (bilateral)
Casos válidos: 237		Pearson	14,358 ^a	2
				< ,001

Fuente: base de datos de las encuestas realizadas en el periodo 2020-2021, analizadas mediante *software* SPSS.

DISCUSIÓN

La prevalencia de fumadores obtenida fue relativamente baja (20, 25%); con relación a estudios similares realizados dentro de la UCSG¹⁵; así como a nivel de Latinoamérica¹⁰ y del mundo¹⁶. En cuanto al pH bucal, se encontró que los fumadores tenían un pH bucal significativamente más ácido en comparación con los no fumadores. Esta diferencia en el pH bucal puede atribuirse a los efectos del tabaco en la composición de la saliva y su capacidad buffer¹⁷. Se ha demostrado que el consumo de tabaco puede alterar la cantidad y composición de la saliva, afectar el equilibrio ácido-base en la cavidad oral y desarrollar lesiones cariosas.

En relación con el índice CPOD, se observó que los fumadores tenían un índice CPOD ligeramente más alto en comparación con los no fumadores, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. A pesar de que otros estudios internacionales han encontrado una asociación significativa entre el tabaquismo y el desarrollo de caries dental, los resultados de este estudio en particular no respaldan esta relación en la población estudiada. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el tamaño de la muestra fue relativamente pequeño, lo que puede haber limitado la detección de diferencias significativas.

Por otro lado, es relevante destacar que este estudio se enfocó en estudiantes de Odontología con buena higiene oral; por lo tanto, es posible que los estudiantes fumadores en este estudio representen una muestra de fumadores más conscientes y cuidadosos con su salud bucal en comparación con la población general. Esto podría haber influido en los resultados y en la falta de asociación significativa entre el tabaquismo y el índice CPOD.

Estos hallazgos resaltan la importancia de seguir investigando los efectos del consumo de tabaco en la salud oral y la necesidad de promover programas de prevención y concientización sobre los riesgos.

CONCLUSIONES

Estadísticamente las variables estudiadas no presentaron una distribución normal y para el presente estudio se categorizaron las variables acordes a la metodología descrita en el presente artículo para analizar su correlación.

Los resultados del estudio demuestran que los niveles de pH salival de los fumadores son moderadamente más ácidos. Sin embargo, esta condición de acidez no era concluyente en la generación de índices CPOD más altos que el grupo de control.

Los individuos fumadores presentan un índice CPOD mayor que los no fumadores aproximadamente con 1 punto de diferencia; fluctuando el índice de moderado a alto. No obstante, las pruebas estadísticas no permitieron evidenciar la correlación entre fumar y un aumento del índice CPOD, a diferencia de otros estudios que sí fueron estadísticamente significativos. A su vez, se puede concluir que pese a no establecer una relación causal entre el hábito de fumar y la aparición de caries dental, el fumar tabaco debe ser considerado un factor de riesgo de enfermedades dentales.

Los resultados obtenidos confirman la disminución de los niveles de pH en individuos fumadores jóvenes y con buenos hábitos de higiene. Por medio de este estudio se pueden derivar futuras investigaciones, con respecto al hábito de fumar y sus efectos sobre los microorganismos cariogénicos y sobre la saliva. También recomendamos que se incluyan paralelamente otras variables que pueden modificar la aparición de caries dental en relación con fumar tabaco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INEC. Consumo de tabaco en Ecuador 2010. [Internet]. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2023]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Infografias-INEC/2012/Dia_tabaco.pdf
2. Walter C, Bornstein MM, Ramseier CA. El tabaquismo: un factor de riesgo esencial para la salud oral. *Quintessenz Team-Journal*. 2010; 23(6): 282–96.
3. Weintraub JA, Burt BA. Periodontal Effects and Dental Caries Associated with Smokeless Tobacco Use. *Public Health Rep*. 1987; 102(1): 30–5.
4. Belstrøm D, Holmstrup P, Nielsen CH, Kirkby N, Twetman S, Heitmann BL, et al. Bacterial Profiles of Saliva in Relation to Diet, Lifestyle Factors, and Socioeconomic Status. *J Oral Microbiol*. 2014; 6. DOI: 10.3402/jom.v6.23609
5. Sáenz Masís MF, Madrigal López D. Capacidad buffer de la saliva y su relación con la prevalencia de caries, con la ingesta de diferentes bebidas comerciales. *Odontol. vital*. 2019; 17(31): 59–66.
6. Barrios CE, Vila VG, Martínez SE, Encina Tutuy AJ. La saliva, flujo y pH en relación a la actividad cariogénica. *Rev Fac Odontol Univ Nac (Córdoba)*. 2015; 8(1): 32–37. DOI: 10.30972/rfo.811629
7. Singh M, Ingle NA, Kaur N, Yadav P, Ingle E. Effect of Long-Term Smoking on Salivary Flow Rate and Salivary pH. *J Indian Assoc Public Health Dent*. 2015; 13(1): 11. DOI: 10.4103/2319-5932.153549
8. Jiang X, Jiang X, Wang Y, Huang R. Correlation Between Tobacco Smoking and Dental Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Tob Induc Dis*. 2019; 17: 34. DOI: 10.18332/tid/106117
9. Golmohamadi MR, Abassi F, Esmaeili M, Jalayer Naderi N. Salivary pH and DMFT Index in Smokers and Non-smokers: A Comparative Study Based on the Quantitative Rate of Smoking. *Avicenna J Dent Res*. 2018; 10(4): 140–2. DOI: 10.34172/ajdr.2018.27

10. Keerthana R, Geetha R V. Prevalence of Caries in Smokers and Non-Smokers - A Clinical Study. *Drug Invention Today*. 2018; 10(12): 2496-9.
11. Eslami H, Jamali Z, Pourzare Mehrbani S, Khadem Neghad S. Comparing the PH of Saliva in Smokers and Non-Smokers in the Population of Tabriz. *European International Journal of Science and Technology*. 2016; 5(5): 77-82.
12. Chen X, Wolff L, Aeppli D, Guo Z, Luan W, Baelum V, et al. Cigarette Smoking, Salivary/Gingival Crevicular Fluid Cotinine and Periodontal Status. A 10-Year Longitudinal Study. *J Clin Periodontol*. 2001; 28(4): 331-9. DOI: 10.1034/j.1600-051x.2001.028004331.x
13. World Health Organization. Implementing the survey. En: World Health Organization. *Oral Health Surveys Basic Methods*. Francia: WHO Press; 2013. pp. 29-34.
14. Londoño Pérez C, Rodríguez Rodríguez I, Gantiva Díaz CA. Cuestionario para la clasificación de consumidores de cigarrillo (C4) para jóvenes. *Divers.: Perspect. Psicol*. 2011; 7(2): 281-91.
15. Ortega K. Prevalencia de caries dental e higiene oral en los pacientes fumadores atendidos en la UCSG, año 2017-2019 [Tesis de pregrado]. Guayaquil, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2020. Recuperado a partir de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14244>
16. Ghazali AF, Faisal Ismail AF, Daud A. Oral Health Status of Smoker: A 6 Months Follow-up. *Mater Today Proc*. 2019; 16(4): 2398-402. DOI: 10.1016/j.matpr.2019.06.144
17. Ahmadi-Motamayel F, Falsafi P, Goodarzi MT, Poorolajal J. Comparison of Salivary pH, Buffering Capacity and Alkaline Phosphatase in Smokers and Healthy Non-Smokers: Retrospective Cohort Study. *Sultan Qaboos Univ Med J*. 2016; 16(3): e317-21. DOI: 10.18295/squmj.2016.16.03.009

Investigación original

Eficacia de desinfectantes comerciales para reducir microorganismos de superficies del sillón dental en clínicas pediátricas

Marine Ortiz-Magdaleno¹, Adrián Alexis González-Ortiz²,
Oscar Uriel García-Peláez³, Josué Roberto Bermeo Escalona⁴,
Juan Antonio Cepeda-Bravo⁶, Luis Octavio Sánchez-Vargas^{5, 6}

- ¹. Especialidad en Odontología estética, cosmética, restauradora e Implantología. Facultad de Estomatología. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- ². Facultad de Odontología. Unidad Torreón, Universidad Autónoma de Coahuila, Coahuila, México.
- ³. Facultad de Odontología, Río Blanco. Universidad Veracruzana, Veracruz, México.
- ⁴. Facultad de Odontología. Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- ⁵. Laboratorio de Bioquímica y Microbiología. Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.
- ⁶. Especialidad de Periodoncia, Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Autor de correspondencia:

Luis Octavio Sánchez Vargas
Laboratorio de Bioquímica y Microbiología.
Facultad de Estomatología, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Av. Dr. Manuel Nava #2, Zona
Universitaria, 78290, San Luis Potosí, México.
Tel: +524448262300 ext. 5137.
E-mail: octavio.sanchez@uaslp.mx

Recibido: septiembre 2021

Aceptado: septiembre 2022

Citar como:

Ortiz-Magdaleno M, González-Ortiz AA, García-Peláez OU, Bermeo Escalona JR, Cepeda-Bravo JA, Sánchez-Vargas LO. Eficacia de desinfectantes comerciales para reducir microorganismos de superficies del sillón dental en clínicas pediátricas. *Rev Odont Mex*. 2022; 26(2): 46-58. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.80761

Resumen

Introducción: la reducción de la contaminación de superficies en clínicas dentales con desinfectantes es clave para el control de infecciones. **Objetivo:** evaluar el crecimiento bacteriano en la escupidera, punta de la jeringa triple y conector del eyector de succión del sillón dental en clínicas dentales pediátricas después de tres jornadas de trabajo. **Material y métodos:** se aislaron los microorganismos y se cuantificaron las Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de las superficies evaluadas durante el 1.º, 2.º y 3.º día de la jornada de trabajo, los desinfectantes evaluados fueron compuestos de amonio cuaternario (CAQ) de 5.ª generación al 3% (FD 300® y Septalkan®) y de 3.ª generación (Bactogem EQ-110®), hipoclorito de sodio al 0.05% (NaClO) y dióxido de cloro (ClO₂, TwinOxide®). **Resultados:** los microorganismos aislados previo al uso de los desinfectantes fueron: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia faecalis*, *E. coli* y complejos *Klebsiella-Enterobacter-Serratia-Citrobacter*, *KESC*. Tras el uso de los desinfectantes se eliminó totalmente *P. aeruginosa* y *E. coli*; asimismo se obtuvo una reducción significativa de *E. faecalis* y *KESC* ($p < 0.05$), y *S. aureus* no mostró una reducción bacteriana. El FD 300® obtuvo la mayor reducción $> 5 \text{ Log}_{10}$ en las tres superficies, seguido del Septalkan® con una reducción de entre 3 y 4 Log_{10} . El NaClO al 0.5% y el TwinOxide® (ClO₂) obtuvieron una reducción superior a los 3 Log_{10} , Bactogem EQ-110® obtuvo menores reducciones entre 2 y 3 Log_{10} . **Conclusiones:** el CAQ al 3% de 5.ª generación FD 300® mostró la mayor reducción de UFC en la punta de la jeringa triple y conector del eyector de succión y una reducción total en la escupidera, seguido del Septalkan®; el NaClO y ClO₂ obtuvieron una reducción de UFC similar; el CAQ de 3.ª generación mostró la menor eficacia desinfectante.

Palabras clave: soluciones desinfectantes, superficies, sillón dental, control de infecciones.

INTRODUCCIÓN

A partir de la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2, existe un incremento de conciencia en la relación de las superficies contaminadas con la transmisión de patógenos asociados a la atención dental, lo cual ha resaltado la necesidad de métodos efectivos para la limpieza y desinfección de superficies inertes¹. Los procedimientos dentales involucran el contacto del equipo dental o instrumental con el tejido estéril o con las membranas mucosas del paciente², siendo un riesgo importante estos procedimientos en la vía de entrada de microbios patógenos; no desinfectar o esterilizar adecuadamente las superficies de los dispositivos y equipos dentales puede provocar la transmisión de infecciones³.

En odontología, el control de infecciones es un asunto relevante para prevenir la propagación de enfermedades, por lo que la desinfección de superficies es un método para reducir el riesgo de contacto con virus e interrumpir su propagación⁴; por tanto, es necesario tener el conocimiento de cuándo se debe de realizar el proceso de desinfección o esterilización; aunque ambos eliminan patógenos, solo la esterilización elimina endoesporas⁵. La desinfección y esterilización de los aditamentos y dispositivos en odontología para la atención del paciente se divide en tres niveles, dependiendo de la intención de uso de cada objeto: crítica (contacto con tejido estéril o hueso: esterilización), semicrítica (contacto con membranas de la mucosa o piel no intacta: esterilización o desinfección de nivel medio) y no crítica (contacto piel intacta: desinfección de nivel medio o bajo)^{6,7}.

Los microorganismos que contaminan el entorno ambiental de las clínicas dentales representan una fuente importante de transmisión de infecciones asociadas con los procedimientos dentales. Se ha reportado que la transmisión de las infecciones en un entorno clínico es causada por los residuos de la microbiota endógena o por bacterias patógenas del paciente⁸. Cuando esta microbiota endógena encuentra superficies inertes de aditamentos y equipos dentales que no se desinfectan adecuadamente, se contaminan por virus y bacterias⁹. En las clínicas dentales, las infecciones se pueden adquirir a través de los microorganismos provenientes de los aerosoles, líneas de agua, sangre, saliva y secreciones respiratorias por microorganismos del medio ambiente, de la cavidad oral o del tracto respiratorio, por lo que la limpieza de las superficies en los consultorios dentales debe de realizarse antes y después de atender a cada paciente^{10, 11}.

Existen características deseables para una solución desinfectante: debe dar muerte a una amplia variedad de microorganismos patógenos sin causar la aparición de formas resistentes; su acción debe ser eficaz y eficiente, incluso en la presencia de materia orgánica. Asimismo, la exposición al desinfectante no debe dañar a los humanos o al medio ambiente, contar con costo accesible, olor agradable y una vida útil prolongada⁶. Las formulaciones de desinfectantes más utilizadas en la actualidad son los compuestos del amonio cuaternario, con propiedades surfactantes anfóteras que poseen compuestos de iones poliatómicos cargados positivamente¹² entre los productos químicos más populares de desinfección está el peróxido de hidrógeno, el hipoclorito de sodio, los compuestos de amonio cuaternario y el glutaraldehído⁷, aunque este último desprende vapores de alta toxicidad cuando se emplea al 2%¹³.

En una clínica dental hay superficies con mayor susceptibilidad a contaminación continua, debido a que están más expuestas a los microorganismos o involucran mayor contacto del personal dental (apagador de la luz dental, rayos X, punta de la jeringa triple, eyector), lo que permite alojar poblaciones microbianas heterogéneas, con algunos patógenos oportunistas para el humano; cuando estas superficies son tocadas por las manos del personal, una vez contaminadas son un vehículo para la contaminación de superficies¹⁴, por lo que la desinfección de superficies es uno de los procedimientos obligatorios para el control de infecciones¹⁵. La debida atención para una adecuada limpieza, desinfección y esterilización debe ser garantizada en la práctica dental de rutina para evitar infecciones cruzadas^{13, 14}. Por lo tanto, la implementación estricta y adecuada de medidas de control de infecciones es fundamental para la seguridad de los pacientes y odontólogos¹⁵. El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia antibacteriana de diferentes soluciones desinfectantes comerciales empleadas por tres días durante las jornadas clínicas sobre diferentes superficies críticas y aditamentos del sillón dental en una clínica dental pediátrica. Se cuantificaron los microorganismos totales recuperados de cada superficie evaluada y se identificaron los microorganismos con potencial patógeno.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue aprobado por el comité de ética de la Facultad de Estomatología, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) (CEI-FE-005-016). El lugar de realización de este estudio fue la clínica del posgrado de Odontopediatria de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Entre los criterios de inclusión de los sillones dentales estudiados estaba que hubiesen sido utilizados por el mismo profesional durante cada turno laboral, y que atendiera entre cinco y diez pacientes por día. La toma de muestras se realizó durante tres días consecutivos, por lo que solo se incluyeron los sillones que cumplieran

con los criterios de inclusión durante este periodo. De acuerdo con el cronograma de pacientes citados por el estudiante durante su jornada laboral, se realizó la selección del sillón dental que cumpliera con los criterios de inclusión. Los criterios de exclusión de los sillones dentales fueron que no hubiesen cumplido con el número de pacientes atendidos durante los turnos o que no se realizará una de las tres tomas de muestras de las superficies.

Desinfección de superficies

Previo al inicio del estudio, se aplicó un riguroso protocolo de limpieza y desinfección de todos los sillones dentales de la clínica a estudiar; se utilizó hipoclorito de sodio al 0.5% (NaClO) como estándar de oro en todas las superficies. Las soluciones evaluadas fueron: NaClO al 0.5%, dióxido de cloro (ClO_2 a una concentración de aplicación de 50 ppm), dos soluciones de CAQ de 5.^a generación y una de 3.^a generación (Tabla 1). Previa aleatorización de las unidades dentales, se asignó el desinfectante a utilizar en cada una de ellas; los desinfectantes fueron preparados siguiendo las instrucciones de cada uno de los fabricantes en el laboratorio de Microbiología de la Facultad de Estomatología de la UASLP; las soluciones desinfectantes se colocaron en botellas iguales con atomizador, etiquetadas con un número que identificaba al producto; el investigador principal era el único que conocía el producto asignado a cada número. Se procedió a realizar el protocolo de desinfección entre cada paciente durante el turno laboral, lo cual fue realizado por dos participantes de este estudio que desconocían el producto que aplicaban. La desinfección de las superficies se realizó vía aerosol, rociando la superficie a desinfectar hasta humedecerla visiblemente con un atomizador (0.6 ml/cm^2), se empleó una limpieza mecánica de las superficies con una toalla desechable multiusos frotando en varias direcciones durante un minuto, se dejó húmeda la superficie durante los siguientes cinco minutos, y posteriormente se hizo la recolección de muestras. Estos procedimientos se realizaron durante tres días, antes del primer paciente del día y entre cada paciente atendido en cada sillón dental.

Tabla 1.
Soluciones desinfectantes evaluadas en este estudio

Solución	Nombre comercial	Composición descrita en la etiqueta o ficha técnica	Manufactura
Dióxido de cloro	TwinOxide®	Dióxido de cloro 0.3%	TwinOxide International B. V. Países Bajos.
Amonio cuaternario de 5. ^a generación	FD 300®	Combinación de efecto sinérgico de alquilaminas y compuestos de amonio cuaternario. 100 g de FD 300 contienen 12 g de 3-aminopropil-dodecil-1,3-propandiamina, 7 g de propionato de didecil-metil-poli(oxietil) amonio, así como 5-15 % de tensioactivos no iónicos, < 5% de agentes complejantes, < 5% de componentes detergentes alcalinos, adyuvantes y agua.	Dürr Dental Orochemie GmbH + Co. KG, Alemania.
Amonio cuaternario de 5. ^a generación	Septalkan®	Cloruro de didecildimetilamonio. Cloruro de alquilbencildimetilamonio (Amonios cuaternarios de cuarta y quinta generación).	Alkapharm, Francia.
Amonio cuaternario de 3. ^a generación	Bactogem EQ-110®	En el envase se describe que contiene: sales cuaternarias de amonio de amplio espectro. No se encontró ficha técnica.	México.

Recolección de muestras

La toma de muestras se realizó en tres superficies diferentes del sillón dental: punta de la jeringa triple, boquilla o conector del eyector de succión y superficie de la escupidera. El protocolo de desinfección inicial se hizo en el día uno, antes de cualquier intervención y de iniciar la primera jornada clínica. Posteriormente se hizo la toma de la muestra basal (día uno), la segunda toma de muestra fue de seguimiento (día dos) y la tercera muestra final fue después del último paciente atendido durante la última jornada (día tres). La toma de muestras se realizó con un hisopo estéril de punta de algodón previamente humedecido con agua destilada estéril, frotándolo en diez ocasiones sobre cada superficie. Los hisopos fueron colocados en un tubo contenedor con 5 ml de medio de transporte de caldo de soya.

Cuantificación de UFC

Las muestras se agitaron vigorosamente durante diez segundos en un agitador vórtex; se realizaron diluciones seriadas, tomando 500 μ L con una pipeta con una punta estéril de las muestras basales, las cuales fueron transferidas a un tubo de ensayo con 4.5 ml de PBS estéril; se agitó durante 30 segundos, y se realizaron las diluciones 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} y 10^{-7} . Una vez realizadas las diluciones seriadas, se tomaron 100 μ L de cada una de ellas y se sembraron en placas de agar soya tripticasa. Las placas de cultivo se incubaron a 36 ± 1.5 °C durante 24 a 48 horas. De los cultivos crecidos fueron contadas las unidades formadoras de colonias UFC / ml del crecimiento microbiano con ayuda de una cámara cuenta colonias. La determinación de la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp, *Pseudomonas aeruginosa* y *Candida* spp se realizó a partir del cultivo primario tanto de la muestra basal inicial como de la final. Se realizó un subcultivo punzando aleatoriamente diez colonias de cada cultivo de Agar de Soya tripticasa resembrando por la técnica de cultivo puro en placas de cultivo selectivo. Para la identificación de las especies se utilizaron medios selectivos, diferenciales cromogénicos CHROMagar™ Staph aureus, CHROMagar™ Orientador, CHROMagar™ Pseudomonas y CHROMagar™ Candida, la identificación de las especies de acuerdo a las características y color de las colonias se realizó de acuerdo a las instrucciones del fabricante y a la experiencia del investigador principal. Estas placas selectivas fueron incubadas a 36 ± 1.5 °C durante 24 a 48 horas. Se evaluó el crecimiento macroscópico de las colonias en los medios diferenciales cromógenos comerciales. Además, se realizó un frotis y tinción de Gram y, una subsecuente resiembra en medios diferenciales para su confirmación, utilizando Agar manitol salado, Agar Enterocococcel, Agar Cetrimida y Agar MacConkey.

Para el análisis estadístico, los datos se capturaron en el programa SPSS versión 20 (IBM. Chicago, Estados Unidos). En la estadística descriptiva se obtuvieron las medianas, medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza al 95% de los conteos de crecimiento bacteriano con los diferentes desinfectantes en los tres tiempos y en las diferentes superficies evaluadas. Se obtuvieron las frecuencias de la presencia de las bacterias patógenas en los tiempos basal y final. Para el análisis inferencial, se determinó la normalidad de los datos mediante pruebas de Shapiro-Wilk y la esfericidad con la prueba de Mauchly. Para identificar diferencias en el crecimiento bacteriano considerando los diferentes tiempos, los desinfectantes y las superficies se realizó un modelo de ANOVA bifactorial de medidas repetidas. Para determinar diferencias en la presencia de bacterias entre los tiempos basal y final se hicieron pruebas de McNemar. Tanto para la ANOVA bifactorial como para la prueba de McNemar se consideraron los valores de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativos.

RESULTADOS

Los resultados del efecto de los desinfectantes evaluados sobre el crecimiento microbiano (evaluado en Log_{10}) por superficie estudiada se muestran en la Tabla 2, el conteo de UFC de la muestra del día uno siempre fue mayor en comparación con la muestra del segundo día y de la muestra final al tercer día. La eficacia de las soluciones desinfectantes se consideró a partir de una reducción $\geq 3 \text{ Log}_{10}$ del crecimiento bacteriano en relación con el crecimiento de la muestra 1, además se consideró el tiempo de aplicación de las soluciones desinfectantes y la superficie estudiada. La mayor eficacia en la reducción del crecimiento bacteriano fue la observada con la aplicación del CAQ de 5.^a generación al 3% (FD 300®) con una reducción $> 5 \text{ Log}_{10}$ en la punta de la jeringa triple, conector del eyector y un crecimiento nulo en la superficie de la escupidera. El CAQ de 5.^a generación (Septalkan®) evaluado fue la segunda solución desinfectante con mayor eficacia en la reducción del crecimiento bacteriano con una reducción de

Tabla 2.
Efecto de los desinfectantes evaluados sobre el crecimiento bacteriano (Log_{10}) en las superficies estudiadas

Desinfectante	Estadísticos		Punta de la jeringa triple Log ₁₀			Boquilla del eyector Log ₁₀			Escupidera Log ₁₀		
			Basal (1. ^{er} día)	2.º día	Final (3. ^{er} día)	Basal (1. ^{er} día)	2.º día	Final (3. ^{er} día)	Basal (1. ^{er} día)	2.º día	Final (3. ^{er} día)
Septalkan®	Media		7.00	5.25	3.25	7.25	4.75	4.50	9.25	2.00	2.25
	IC	Mín.	5.70	3.73	-.28	5.73	3.23	3.58	7.73	-1.90	-1.93
	95%	Máx.	8.30	6.77	6.78	8.77	6.27	5.42	10.77	5.90	6.43
	Mediana		7.00	5.50	4.00	7.50	4.50	4.50	9.50	1.50	2.00
	Desv. típ.		.816	.957	2.217	.957	.957	.577	.957	2.449	2.630
NaClO 0.5%	Media		7.00	5.75	3.75	8.00	6.00	3.25	8.25	5.25	2.00
	IC	Mín.	3.10	3.03	-.43	6.70	2.56	-.51	4.97	-.76	-1.67
	95%	Máx.	10.90	8.47	7.93	9.30	9.44	7.01	11.53	11.26	5.67
	Mediana		7.00	5.50	4.50	8.00	6.50	4.00	8.50	6.00	2.00
	Desv. típ.		2.449	1.708	2.630	.816	2.160	2.363	2.062	3.775	2.309
TwinOxide®	Media		8.00	6.25	4.50	8.50	7.75	4.75	9.50	7.50	3.50
	IC	Mín.	6.70	2.72	2.91	6.45	6.95	2.75	8.58	5.45	-.29
	95%	Máx.	9.30	9.78	6.09	10.55	8.55	6.75	10.42	9.55	7.29
	Mediana		8.00	6.00	4.00	8.50	8.00	5.00	9.50	7.50	4.50
	Desv. típ.		.816	2.217	1.000	1.291	.500	1.258	.577	1.291	2.380
FD 300®	Media		7.25	4.75	.50	7.50	3.75	2.75	9.25	4.75	-
	IC	Mín.	5.25	3.95	-1.09	3.71	-.82	-.26	6.86	2.36	-
	95%	Máx.	9.25	5.55	2.09	11.29	8.32	5.76	11.64	7.14	-
	Mediana		7.00	5.00	.00	8.50	4.50	3.50	10.00	5.00	-
	Desv. típ.		1.258	.500	1.000	2.380	2.872	1.893	1.500	1.500	-
Bactogem EQ-110®	Media		7.50	6.00	5.75	8.50	6.50	6.00	7.75	5.25	5.75
	IC	Mín.	4.74	4.70	4.95	7.58	5.58	4.70	3.57	2.86	4.95
	95%	Máx.	10.26	7.30	6.55	9.42	7.42	7.30	11.93	7.64	6.55
	Mediana		7.00	6.00	6.00	8.50	6.50	6.00	8.50	5.00	6.00
	Desv. típ.		1.732	.816	.500	.577	.577	.816	2.630	1.500	.500

entre 3 y 4 Log_{10} , siendo particularmente eficaz en la reducción del crecimiento bacteriano de la punta de la jeringa triple. El NaClO al 0.5% obtuvo una reducción superior a los 3 Log_{10} , por lo que demostró ser altamente eficaz en la reducción del crecimiento bacteriano en las superficies de las escupideras, siendo menos eficaz en la desinfección de los conectores del eyector y aún menos sobre las superficies de las puntas de las jeringas triples. El ClO_2 (TwinOxide®) mostró una eficacia similar al NaClO al 0.5% con efectos reductores del crecimiento bacteriano de entre 3 y 4 Log_{10} en las tres superficies evaluadas. El CAQ de 3.ª generación (Bactogem EQ-110®) obtuvo la menor reducción, con reducciones de entre 2 y 3 Log_{10} .

La frecuencia de microorganismos patógenos antes y después del uso de desinfectantes de acuerdo con los aislamientos selectivos de las superficies evaluadas se muestra en la Tabla 3. Se observó que todas las soluciones evaluadas fueron efectivas en reducir la presencia de los microorganismos encontrados (*E. faecalis*, KESC, *P. aeruginosa*, *E. coli*), excepto para el caso de *S. aureus* (Tabla 3). Las pruebas de McNemar demostraron que las diferencias eran estadísticamente significativas en la reducción de *E. faecalis* y KESC; en el caso del *S. aureus* la diferencia representó la falta de eficacia; en *P. aeruginosa* y *E. coli* se obtuvo una reducción en su totalidad por lo que no aplicó el cálculo.

Tabla 3.
Frecuencias de bacterias patógenas por especie antes y después del uso de los desinfectantes en las tres superficies evaluadas.

Crecimiento bacteriano	Frecuencia por especies bacterianas									
	P. aeruginosa		S. aureus		E. faecalis		E. coli		KESC	
	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final	Basal	Final
Negativo	32	60	47	35	39	56	54	60	34	54
Positivo	28	0	13	25	21	4	6	0	26	6
p*	-		0.029		<0.001		-		<0.001	

*Prueba de McNemar

KESC= Complejo *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter*.

Para comparar la eficacia de los diferentes desinfectantes se realizó un ANOVA bifactorial de medidas repetidas, no todos los grupos pasaron la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk ni la prueba de homocedasticidad de Levene. Sin embargo, los datos sí pasaron la prueba de esfericidad de Mauchly (W de Mauchly 0.977, gl 2, $p = 0.603$), por lo que fueron considerados como homogéneos. Para la interpretación de los contrastes multivariados se utilizó la prueba Traza de Pillai, la cual mostró diferencias estadísticas significativas en los diferentes contrastes evaluados: a) crecimiento bacteriano *versus* desinfectante evaluado ($F = 9.769$, gl 4, $p < 0.001$), b) crecimiento bacteriano *versus* tiempo de recolección de la muestras de las superficies ($F = 116.808$, $p < 0.001$), c) la interacción de los tiempos de recolección de las muestras *versus* el desinfectante ($F = 4.182$, $p < 0.001$) y d) la interacción de los tiempos de la recolección de las muestras *versus* las superficies evaluadas ($F = 3.769$, $p = 0.007$) (Figura 1A-C). Las comparaciones por pares de los desinfectantes mostraron que FD 300® al 3% y Septalkan® fueron los más eficientes respecto al resto de los desinfectantes evaluados. La comparación del efecto de la reducción del crecimiento bacteriano en las tres superficies críticas demostró diferencia significativa en todos los grupos excepto en Septalkan® vs. NaClO 0.5%; Septalkan® vs. FD 300®, y TwinOxide® vs. Bactogem EQ-110® (Tabla 4). Las comparaciones por pares de los tres tiempos

evaluados (día uno como muestra basal, día dos y día tres como muestra final) mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre todos ellos, lo que demuestra que a mayor tiempo y constancia de aplicación de los desinfectantes es mayor su efecto de reducción bacteriana (Tabla 4).

Tabla 4.
Diferencias comparativas del efecto de reducción del crecimiento bacteriano de los desinfectantes en las tres superficies y entre los tres periodos de tiempo

Desinfectante	Desinfectante	p	Intervalo de confianza al 95% para la diferencia ^b	
			Límite inferior	Límite superior
NaClO 0.5%	Septalkan®	.338	-.450	1.283
	FD 300®	.029	.105	1.839
TwinOxide	Septalkan®	.000	.772	2.506
	NaClO 0.5%	.007	.355	2.089
	FD 300®	.000	1.328	3.061
	Bactogem EQ-110®	.748	-.728	1.006
FD 300®	Septalkan®	.203	-1.422	.311
Bactogem EQ-110®	Septalkan®	.001	.633	2.367
	NaClO 0.5%	.015	.217	1.950
	FD 300®	.000	1.189	2.922
Tiempo	Tiempo	p	Intervalo de confianza al 95% para la diferencia ^b	
			Límite inferior	Límite superior
1.º día (basal)	2.º día	.000	2.042	3.158
	3.º día (final)	.000	3.926	5.141
2.º día	3.º día (final)	.000	1.296	2.570

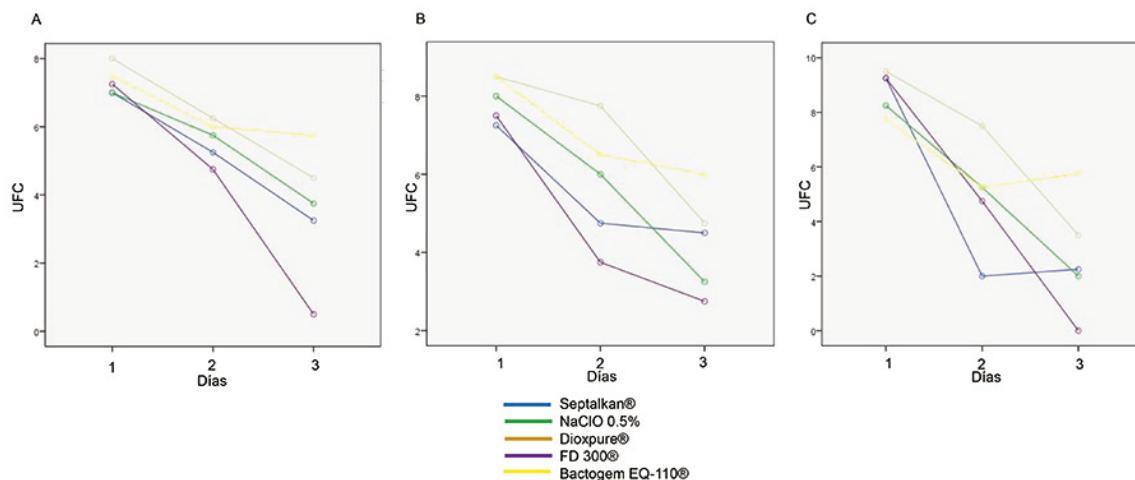


Figura 1. Relación del crecimiento bacteriano versus los días de recolección de muestras (día uno como muestra basal, día dos y día tres muestra final) en las superficies evaluadas: punta de la jeringa triple (A) conector del eyector de succión (B) escupidera (C).

DISCUSIÓN

El uso correcto de desinfectantes previa limpieza rigurosa y meticulosa evitará los riesgos de infecciones cruzadas en las clínicas dentales; la elección adecuada y eficaz de la solución desinfectante para las superficies del sillón y el equipo dental es un factor clave, ya que se ha reportado que son fuente de contaminación cruzada entre pacientes, por lo que es necesaria una adecuada desinfección^{7, 16}. El presente estudio comparó el efecto de la reducción del crecimiento bacteriano con cinco desinfectantes comerciales en tres superficies críticas de sillones dentales de una clínica dental pediátrica. El primer resultado obtenido en este estudio demostró que el CAQ de 5.^a generación al 3% (FD 300®) logró la mayor reducción de UFC en la punta de la punta de la jeringa triple y en la boquilla del eyector, y logró inhibir el crecimiento bacteriano en el tercer día de evaluación en la escupidera. El CAQ de 5.^a generación (Septalkan®) fue el segundo desinfectante con mayor reducción de UFC, el NaClO 0.5% y el ClO₂ obtuvieron resultados similares, mientras que el CAQ de 3.^a generación (Bactogem EQ-110®) obtuvo la menor reducción de UFC.

Se ha determinado que en las clínicas dentales hay superficies y equipo con mayor riesgo de contaminación que otras, ya que son más utilizadas, lo que significa que sus superficies están en mayor contacto con el odontólogo y asistente, inclusive con el paciente, por lo que tienen mayor grado de exposición a los microorganismos¹⁷. En este estudio, se eligió la escupidera del sillón dental que es una fuente generadora de bacterias y está en contacto directo con fluidos como saliva y sangre, la boquilla del eyector de succión que contribuye a la reducción del aerosol generado por los instrumentos rotatorios y que normalmente está funcionando durante la mayoría de los tratamientos dentales y la punta de la jeringa triple que está expuesta al campo operatorio. Otra razón por la cual se eligieron estas superficies fue porque los aerosoles generados por el equipo rotatorio alcanzan un grado de dispersión de hasta 2.5 metros, por lo que las concentraciones de microorganismos son mayores estando más cercanas a la boca del paciente¹⁸.

Los CAQ de 5.^a generación tienen un amplio espectro bactericida, fungicida y viricida, tienen un excelente desempeño germicida en condiciones difíciles¹⁹; en este estudio los CAQ de 5.^a generación (FD 300®, Septalkan®) demostraron los mayores valores de reducción microbiana. Los CAQ están compuestos por iones poliatómicos positivos²⁰; sin embargo, estudios han evidenciado que los CAQ no son generalmente eficaces contra los poliovirus, los rinovirus y la hepatitis A²¹. Christensen *et al.*, en su estudio, demostraron la actividad antibacteriana de los CAQ contra *Pseudomonas*, *Salmonella* y *Staphylococcus* pero no observaron efecto contra micobacterias y poliovirus²²; no obstante, habrá que considerar la generación, concentración y tiempo de acción.

El NaClO al 0.5% ha demostrado suficiente efectividad para la limpieza de superficies de las estaciones de trabajo de las clínicas dentales, y es considerado uno de los desinfectantes más utilizados mundialmente^{23, 24}. Los resultados de este estudio demostraron menor eficacia del NaClO al 0.5% que los desinfectantes de CAQ; sin embargo, demostró mejor eficacia en la reducción de microorganismos de la escupidera que de la punta de la jeringa triple y que de la boquilla del eyector. El ClO₂ tuvo un efecto muy similar al NaClO al 0.05%, ambos son utilizados para desinfectar superficies inanimadas y una de sus principales ventajas es que el ClO₂ no es corrosivo^{25, 26}. Los biocidas que contienen cloro se utilizan para la descontaminación de superficies, en forma de hipoclorito, son baratos y fáciles de producir. El ClO₂ es un biocida altamente oxidativo fabricado para la desinfección del agua; con una actividad desinfectante menos influenciada por el pH dando lugar a trazas de subproductos poco dañinos, a diferencia de los tratamientos convencionales con otros compuestos clorados^{27, 28}. Patel *et al.* demostraron

que el ClO_2 es efectivo contra *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. mutans*, *Candida albicans*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium avium* subsp. *avium* y el virus de la Hepatitis B²⁹. En este estudio el desinfectante evaluado TwinOxide® consiste en ClO_2 estabilizado al 0.3% con una pureza de ClO_2 superior al 99% y una estabilidad superior a treinta días según sus instrucciones y sin subproductos ni residuos como cloro libre o clorito, mata bacterias, hongos, levaduras, virus y esporas, por lo que es una alternativa para desinfección por contacto de superficies y equipos³⁰.

Por último, el desinfectante con menor acción fue CAQ de 3.^a generación; a pesar de su incremento en la actividad biocida y mayor detergencia *versus* los amonios cuaternarios de primera y segunda generación, en este estudio fue el desinfectante con menor eficacia en la reducción bacteriana la punta de la jeringa triple, escupidera y boquilla del eyector.

El segundo resultado de este estudio demostró la presencia basal de *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *E. faecalis*, *E. coli* y complejos *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Citrobacter* (KESC), y tras el protocolo de desinfección aplicando las soluciones evaluadas se logró eliminar totalmente *P. aeruginosa* y *E. coli*. Se obtuvo una reducción con diferencia estadísticamente significativa de *E. faecalis* y KESC, sin embargo, en el caso de *S. aureus*, los resultados obtenidos no demostraron una reducción estadísticamente significativa. Diversos estudios han reportado que algunas bacterias que pueden causar riesgos de infecciones vinculadas a la práctica dental son *S. pneumoniae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Legionella pneumophila* y *P. aeruginosa*³¹, en nuestro estudio identificamos de estas bacterias a *P. aeruginosa* y el complejo KESC. Otros estudios han reportado que una de las superficies con mayor contaminación es la escupidera con un alto número de UFC, lo cual coincide con el resultado obtenido en este estudio, mientras que otros estudios han identificado a otros microorganismos como *Klebsiella pneumoniae*, *Shigella sonnei* y *Staphylococcus aureus*¹⁸.

El tercer resultado de este estudio demostró la eficacia de los desinfectantes, ya que se determinaron diferencias estadísticas significativas en el crecimiento bacteriano *versus* los desinfectantes evaluados, demostrando que los CAQ de 5.^a generación reducen significativamente el crecimiento bacteriano *versus* el NaClO , ClO_2 y el CAQ de 3.^a generación. Se determinó una diferencia entre el crecimiento microbiano obtenido entre la muestra inicial y la muestra final, lo que significa que a mayor tiempo y constancia en su aplicación se tiene mayor eficacia. Por último se demostró diferencia significativa en la interacción de los tiempos (basal y final) *versus* el desinfectante y las superficies, lo que significa que mientras transcurren las jornadas laborales de la clínica dental pediátrica y que a mayor número de aplicaciones de los desinfectantes en las superficies evaluadas de las unidades dentales hubo una mayor reducción del crecimiento bacteriano.

Estudios futuros a largo plazo y de otras superficies críticas en las clínicas dentales deberán de ser realizados, así como evaluar otros tipos de desinfectantes disponibles para uso médico. Es recomendable que el personal de la clínica dental esté capacitado y entrenado para realizar los procesos de desinfección, y seguir los protocolos de desinfección estandarizados previamente establecidos, así como el uso adecuado de barreras en los procedimientos clínicos^{32, 33}.

CONCLUSIONES

La implementación de un protocolo de limpieza y desinfección aplicado entre cada paciente durante tres días de jornadas de trabajo en una clínica dental pediátrica demostró ser eficaz en la reducción de las UFC aisladas de tres superficies críticas en las unidades dentales: punta de

la jeringa triple, conector del eyector de succión y la escupidera, los CAQ de 5.^a generación Sep-talkan® y FD 300® fueron los más eficaces, seguido del ClO₂ (TwinOxide®) y el NaClO al 0.5%. El CAQ de 3.^a generación resultó insuficiente para reducir las cuentas microbianas aisladas. El crecimiento bacteriano disminuyó con todos los desinfectantes evaluados conforme transcurrían los periodos de evaluación en las tres superficies críticas evaluadas en las unidades dentales.

Reconocimiento financiero. Este proyecto ha sido financiado por el COPOCYT -Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, Fideicomiso 18397. Proyecto: "Protocolo de atención odontológica bio-seguro y sustentable para reducir el riesgo de contagio de propagación del virus SARS-CoV-2 durante la atención odontológica en clínicas universitarias".

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weber DJ, Anderson D, Rutala WA. The Role of the Surface Environment in Healthcare-Associated Infections. *Curr Opin Infect Dis*. 2013; 26: 338–44. DOI: 10.1097/QCO.0b013e3283630f04
2. Rutala WA, Weber DJ. Disinfection and Sterilization: An Overview. *Am J Infect Control*. 2013; 41(Suppl): S2-5. DOI: 10.1016/j.ajic.2012.11.005
3. Rutala WA, Weber DJ. Sterilization, High-Level Disinfection and Environmental Cleaning. *Infect Dis Clin North Am*. 2011; 25(1): 45–76. DOI: 10.1016/j.idc.2010.11.009
4. Dettenkofer M, Spencer RC. Importance of Environmental Decontamination. A Critical View. *J Hosp Infect*. 2007; 65(Suppl2): 55–7. DOI: 10.1016/S0195-6701(07)60016-4
5. Yoo JH. Review of Disinfection and Sterilization - Back to the Basics. *Infect Chemother*. 2018; 50(2): 101–9. DOI: 10.3947/ic.2018.50.2.101
6. Véliz E, Vergara T, Pearcy M, Dabanch J. Importancia del proceso de limpieza y desinfección de superficies críticas en un servicio dental. Impacto de un programa de intervención [Importance of Cleaning and Disinfection of Critical Surfaces in Dental Health Services. Impact of an Intervention Program]. *Rev Chilena Infectol*. 2018; 35(1): 88–90. DOI: 10.4067/s0716-10182018000100088.
7. Mupparapu M, Kothari KRM. Review of Surface Disinfection Protocols in Dentistry: A 2019 Update. *Quintessence Int*. 2019; 50(1): 58–65. DOI: 10.3290/j.qi.a41337
8. Sánchez Vargas LO. *El Control de Infecciones en el Ámbito Odontológico*. Ciudad de México, México: Editorial Médica Panamericana; 2017.
9. Maki DG, Alvarado CJ, Hassemer CA, Zilz MA. Relation of the Inanimate Hospital Environment to Endemic Nosocomial Infection. *N Engl J Med*. 1982; 307(25): 1562–6. DOI: 10.1056/NEJM198212163072507
10. Ibrahim NK, Alwafi HA, Sangoof SO, Turkistani AK, Alattas BM. Cross-Infection and Infection Control in Dentistry: Knowledge, Attitude and Practice of Patients Attended Dental Clinics in King Abdulaziz University Hospital, Jeddah, Saudi Arabia. *J Infect Public Health*. 2017; 10(4): 438–5. DOI: 10.1016/j.jiph.2016.06.002
11. Quinn MM, Henneberger PK; National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), National Occupational Research Agenda (NORA), Cleaning and Disinfecting in Healthcare Working Group, Braun B, et al. Cleaning and Disinfecting Environmental Surfaces in Health Care: Toward an Integrated Framework for Infection and Occupational Illness Prevention. *Am J Infect Control*. 2015; 43(5): 424–34. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.01.029
12. Ling ML, Ching P, Widadaputra A, Stewart A, Sirijindadirat N, Thu LTA. APSIC Guidelines for Disinfection and Sterilization of Instruments in Health Care Facilities. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2018; 7: 25. DOI: 10.1186/s13756-018-0308-2

13. Occupational Safety and Health Administration. *Best Practices for the Safe Use of Glutaraldehyde in Health Care*. OSHA 3258-08N 2006. [Internet]. [Fecha de consulta: 22 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/glutaraldehyde.pdf>
14. Engelmann AI, Dal AA, Miura CSN, Bremm LL, Boleta-Cerantio DC. Evaluation of Procedures Performed by Suregen-Dentists from Cascavel State of Parana and Surroundings for Biossecurity Control. *Odontol Clin Cient*. 2010; 9(2): 161–5.
15. American Academy of Oral and Maxillofacial. Radiology Infection Control Guidelines for Dental Radiographic Procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1992; 7382: 248–9. DOI: 10.1016/0030-4220(92)90202-2
16. Condryn AK. Disinfection and Sterilization in Dentistry. *Tex Dent J*. 2014; 131(8): 604–8.
17. Weightman NC, Lines LD. Problems with the Decontamination of Dental Handpieces and Other Intra-Oral Dental Equipment in Hospitals. *J Hosp Infect*. 2004; 56(1): 1–5. DOI: 10.1016/j.jhin.2003.09.006
18. Pasquarella C, Veronesi L, Castiglia P, Liguori G, Montagna MT, Napoli C, *et al*. Italian Multicentre Study on Microbial Environmental Contamination in Dental Clinics: A Pilot Study. *Sci Total Environ*. 2010; 408(19): 4045–51. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2010.05.010
19. Bureš F. Quaternary Ammonium Compounds: Simple in Structure, Complex in Application. *Top Curr Chem (Cham)*. 2019; 377(3): 14. DOI: 10.1007/s41061-019-0239-2
20. Smith GW, Smith AJ, Creanor S, Hurrell D, Bagg J, Lappin DF. Survey of the Decontamination and Maintenance of Dental Handpieces in General Dental Practice. *Br Dent J*. 2009; 207(4): E7; Discussion 160–1. DOI: 10.1038/sj.bdj.2009.761
21. Petrocci AN. Surface Active Agents: Quaternary Ammonium Compounds. En: Block SS (Ed.). *Disinfection, Sterilization, and Preservation*. Philadelphia: Lea and Febiger; 1983. pp. 309–329.
22. Christensen RP, Robison RA, Robinson DF, Ploeger BJ, Leavitt RW, Bodily HL. Antimicrobial Activity of Environmental Surface Disinfectants in the Absence and Presence of Bioburden. *J Am Dent Assoc*. 1989; 119(4): 493–505. DOI: 10.1016/s0002-8177(89)94006-3
23. Salvia AC, Dos Santos Matilde F, Silva FC, Kimpara ET, Cardoso AO, Balducci I, *et al*. Disinfection Protocols to Prevent Cross-Contamination between Dental Offices and Prosthetic Laboratories. *J Infect Public Health*. 2013; 6(5): 377–82. DOI: 10.1016/j.jiph.2013.04.011
24. Karpay RI, Plamondon TJ, Mills SE, Dove SB. Combining Periodic and Continuous Sodium Hypochlorite Treatment to Control Biofilms in Dental Unit Water Systems. *J Am Dent Assoc*. 1999; 130(7): 957–65. DOI: 10.14219/jada.archive.1999.0336
25. Rabenau HF, Kampf G, Cinatl J, Doerr HW. Efficacy of Various Disinfectants Against SARS Coronavirus. *J Hosp Infect*. 2005; 61(2): 107–11. DOI: 10.1016/j.jhin.2004.12.023
26. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of Coronaviruses on Inanimate Surfaces and their Inactivation with Biocidal Agents. *J Hosp Infect*. 2020; 104(3): 246–51. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.01.022
27. Russell AD, Hugo WB, Ayliffe GAJ. *Principles and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilization*. 3a. ed. Londres: Blackwell; 2014.
28. Tzanavaras PD, Themelis DG, Kika FS. Review of Analytical Methods for the Determination of Chlorine Dioxide. *Open Chemistry*. 2007; 5(1): 1–12. DOI: 10.2478/s11532-006-0054-9
29. Patel M, Ebonwu J, Cutler E. Comparison of Chlorine Dioxide and Dichloroisocyanurate Disinfectants for Use in the Dental Setting. *SADJ*. 2012; 67(7): 366–9.
30. Twin Oxide. [Internet]. [Fecha de consulta: 29 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.twinoxide.com/es/sobre-twinoxide/>

31. Castiglia P, Liguori G, Montagna MT, Napoli C, Pasquarella C, Bergomi M, *et al.* Italian Multicenter Study on Infection Hazards during Dental Practice: Control of Environmental Microbial Contamination in Public Dental Surgeries. *BMC Public Health*. 2008; 8: 187. DOI: 10.1186/1471-2458-8-187
32. Cardoso CT, Pinto Júnior JR, Pereira EA, Barros LM, Freitas ABDA. Contaminação de Tubos de Resina Composta Manipulados sem Barreira de Proteção [Contamination of Composite Resin Tubes Handled without a Protective Barrier]. *Robrac*. 2010; 18(48): 71–5. DOI: 10.36065/robrac.v19i48.421
33. Zadoks RN, Van Leeuwen WB, Kreft D, Fox LK, Barkema HW, Schukken YH, Van Belkum A. Comparison of *Staphylococcus Aureus* Isolates from Bovine and Human Skin, Milking Equipment, and Bovine Milk by Phage Typing, Pulsed-Field Gel Electrophoresis, and Binary Typing. *J Clin Microbiol*. 2002; 40(11): 3894–9302. DOI: 10.1128/JCM.40.11.3894-3902.2002

Caso clínico

Corrección de mordida cruzada anterior con sistema de autoligado. Reporte de caso

Karla Melissa López Herrera¹, Fátima Navarro Martín del Campo²,
Jacqueline Adelina Rodríguez-Chávez³, Dora María Rubio Castellón³,
Víctor Omar Moreno Martínez³, Juan Antonio Orozco Partida³

¹. Alumna de la especialidad en Ortodoncia. Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara.

². Egresada de la Especialidad en Ortodoncia. Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara.

³. Profesor de la Especialidad en Ortodoncia. Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales. Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara.

Autor de correspondencia:

Juan Antonio Orozco Partida
E-mail: ortojaop@hotmail.com

Recibido: marzo 2021

Aceptado: febrero 2022

Citar como:

López Herrera KM, Navarro Martín del Campo F, Rodríguez-Chávez JA, Rubio Castellón DM, Moreno Martínez VO, Orozco Partida JA. Corrección de mordida cruzada anterior con sistema de autoligado. Reporte de caso. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 59-67. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87339

Resumen

Introducción: la mordida cruzada anterior es uno de los problemas más comunes en pacientes en crecimiento con maloclusión clase III tanto esquelética como funcional. El correcto diagnóstico de esta maloclusión es clave para su corrección y para un buen plan de tratamiento. **Objetivos:** obtener clase I canina, mantener clase I molar, obtener guía anterior correcta, mantener perfil y mejorar función. **Presentación del caso:** paciente masculino de 13 años acude a la clínica con motivo de consulta: "mis dientes están chuecos y mi mandíbula se hizo para adelante." Clase III

esqueletal por un maxilar retruído, perfil recto, dolicofacial, clase I molar, clase canina no establecida, caninos 13, 23 y 33 retenidos, mordida cruzada anterior. Tratamiento con brackets 3M™ Unitek™ Gemini SL autoligado MBT 0.022", arco lingual y arco transpalatino, levantamiento de mordida mediante build ups en primeros molares inferiores, fase de alineación y nivelación, detallado de oclusión y retención final (removible superior e inferior). Se logró corregir la mordida cruzada anterior obteniendo guía anterior adecuada y una buena función masticatoria. El perfil y la clase I molar se mantuvieron. **Conclusiones:** el tratamiento con brackets de autoligado es una buena opción para lograr la corrección de la mordida cruzada anterior, siempre y cuando se realice un correcto diagnóstico y plan de tratamiento.

Palabras clave: mordida cruzada anterior, sistema de autoligado, clase III.

INTRODUCCIÓN

Los pacientes con maloclusión clase III son considerados los casos más complejos de tratar ortodónticamente, principalmente debido a su naturaleza impredecible y al crecimiento desfavorable de quienes presentan este patrón esquelético^{1,2}. La etiología clase III es multifactorial, por un lado, la herencia desempeña un importante papel en el desarrollo de esta, siendo una transmisión poligénica no ligada al sexo³. Algunos estudios que mencionan que la frecuencia de esta difieren según el área geográfica y la población objeto de estudio; en ellos se encontró, en una población de mexicanos americanos, una prevalencia del 8.3%. Existen diferentes características que estos pacientes podrían presentar, tales como: retrognatismo maxilar, prognatismo mandibular o una combinación de ambos, mordida inversa, mordida cruzada anterior y bucal, pro-inclinación de incisivos superiores y retro-inclinación de incisivos inferiores¹.

Enfocándonos específicamente en una de estas características, encontramos que el término de *mordida cruzada anterior* se utiliza para describir una anomalía de la oclusión en el plano anteroposterior donde los dientes inferiores están delante de los dientes superiores, la cual puede tener diferentes etiologías, estas pueden ser de origen funcional o esquelético⁴. Existe también la pseudoclase III, la cual se identifica como una mordida cruzada anterior que se desarrolla como resultado de un desplazamiento mandibular. La prevalencia reportada de mordidas cruzadas anteriores varía entre el 2.2% y el 12%, dependiendo de la edad de los niños y de su origen étnico⁵. Actualmente el momento óptimo del tratamiento para los problemas de ortodoncia sigue siendo uno de los temas más controvertidos en esta rama en especial para la corrección de la maloclusión de clase III⁶. Existen reportes en la literatura de tratamientos que se sugieren para la corrección de la mordida cruzada anterior, los cuales incluyen diferentes dispositivos, tanto fijos como extraíbles con fuertes fuerzas intermitentes (plano de mordida inclinado, lengüeta) o fuerzas continuas ligeras (dispositivo extraíble con resortes auxiliares). Sin embargo, falta evidencia sólida en apoyo de cualquier técnica de tratamiento^{5,7}. Una de las opciones de tratamiento reportado es el uso de un sistema de autoligado, debido a que tiene muchas ventajas sobre los brackets tradicionales, siendo este una buena opción de tratamiento ortodóntico para ciertos casos con necesidad de ligera expansión y apiñamiento de ligero a moderado⁸.

El conocimiento claro de los factores involucrados en el desarrollo de las mordidas cruzadas anteriores es fundamental para el tratamiento oportuno de las mismas, el diagnóstico

diferencial es la clave para plantear un tratamiento acorde con la complejidad de la mordida cruzada anterior⁴. A continuación, mostramos el tratamiento de un paciente con una maloclusión clase III con mordida cruzada anterior, y caninos incluidos. El tratamiento incluyó la colocación de aparatología de autoligado y colocación de *build ups* en molares para lograr descruzar la mordida, así como incluir al arco los caninos mediante la tracción de los mismos.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 13 años acude a la clínica de ortodoncia, con motivo de consulta: “mis dientes están chuecos y mi mandíbula se hizo para adelante.” En su historia médica refirió un síndrome que no pudo ser diagnosticado debido a que los estudios hechos no revelaron ningún problema. Además de una cardiopatía hipertrófica septal asimétrica, para la que toma propanolol, y una acidosis tubular renal, por lo que ingiere bicarbonato de sodio. Presentaba un patrón respiratorio normal y mencionó no tener operaciones y mala dicción por lo que acudía a terapia de lenguaje, teniendo mucha mejoría.

Facialmente se identificó un perfil recto, cara cuadrada, tercios simétricos, labio inferior evertido, quinto intermedio aumentado, nariz grande y ancha, mentón plano, sonrisa media, mostraba el 100% de los dientes inferiores y ángulo nasolabial cerrado (Figura 1A). Intraoralmente presentaba clase I molar, clase canina no establecida, permanencia del diente 63, 13, 23 y 33 retenidos, mordida cruzada anterior, sobremordida vertical 5 mm, sobremordida horizontal -3 mm, curva de Spee de 1 mm, forma de arco superior e inferior ovoide, apiñamiento severo superior (-11 mm), apiñamiento leve inferior (-1.2 mm), línea media superior desviada a la derecha e inferior a la izquierda, incisivos superiores retruídos, incisivos inferiores protruidos y proinclinados (Figura 1B).

En la ortopantomografía se observa el canino derecho retenido por falta de espacio, buen nivel óseo y ápices inmaduros de caninos, premolares y molares. Senos nasales y cornetes nasales permeables, cóndilos y ángulos goniacos simétricos. Presencia de gérmenes de terceros molares superiores e inferiores (Figura 1C). Patrón de crecimiento vertical, dólico incipiente, clase III esquelética por un maxilar retruído (Figura 1D). Las mediciones cefalométricas de Steiner se realizaron en el programa digital *Dolphin Imaging v.11.0*, en las que podemos observar las inclinaciones de los incisivos y la discrepancia esquelética (Figura 1E). Funcionalmente sin alteraciones ni dolor articular (Tabla 1).

El objetivo del tratamiento fue obtener clase I canina, mantener clase I molar, obtener guía anterior correcta, mantener perfil y mejorar función. Se discutió la posibilidad de realizar cirugía ortognática para lograr un avance maxilomandibular, en conjunto con el tratamiento ortodóntico, y así poder corregir la discrepancia esquelética, mejorar la estética facial al igual que el establecimiento de una buena oclusión. Sin embargo, el paciente rechazó esta alternativa debido a los riesgos quirúrgicos y a sus restricciones financieras, por lo tanto, se optó por alternativas de tratamiento no quirúrgicas.

El tratamiento de ortodoncia mediante camuflaje sin extracción, expansión del arco maxilar y protracción de los dientes maxilares anteriores, utilizando aparatos de ortodoncia fijos, fue la alternativa que se eligió. Se optó por la utilización de un sistema de brackets de autoligado, ya que algunos estudios han informado que el sistema de autoligado produce un aumento significativo en el ancho dentoalveolar transversal maxilar y resulta en un ancho intermolar mayor que el sistema de ligadura convencional⁹.

Tabla 1.
Valores cefalométricos del trazado de Steiner previo y posterior al tratamiento.

	Norma	Paciente inicial	Paciente final
SNA	82°	72°	74°
SNB	80°	74°	77°
ANB	2°	-2°	-3
GO-GN-SN	32°	40°	39°
SN-Occlusal Plane	14°	23°	15°
Inc Superior- NA	22°	22°	42
Inc Superior-NA Seg	4 mm	4 mm	8 mm
Upper Inc-PlaneS-N	103°	100°	117°
Lower Inc-NB	25°	29°	23°
Lower Inc-NB sec	4 mm	4 mm	4 mm
Lower Inc-Mandibular Plane	90°	97°	88°
Interincisal	131°	124°	116°

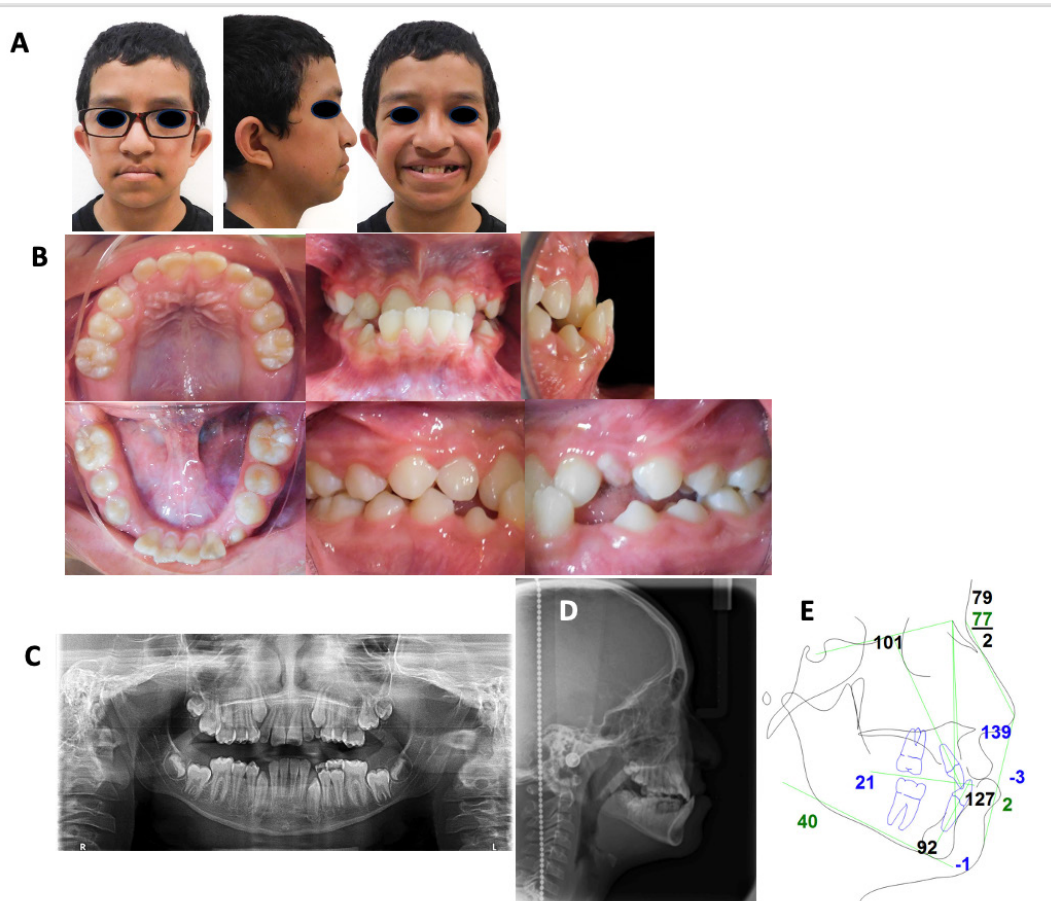


Figura 1. Estudios iniciales. A. Fotografías extraorales. B. Fotografías Intraorales, donde se observa el nivel de apiñamiento, la mordida cruzada anterior, sobremordida horizontal y sobremordida vertical. C. Ortopantomografía. D. Radiografía lateral de cráneo. E. Trazado cefalométrico de Steiner inicial realizado en el programa *Dolphin Imaging v.11.0*.

El plan de tratamiento consistió en la colocación Brackets 3M™ Unitek™ Gemini SL autoligado MBT 0.022", bandas en primeros molares superiores e inferiores con tubo doble y cajas linguales superior e inferior. Se inició colocando arco lingual y arco transpalatino (TPA), *build ups* en los dientes 16 y 26, brackets superiores con arco 0.016" termoactivado (TA) e inferiores con arco 0.014" nitinol; al siguiente mes se cambió el arco superior por un arco sobrado 0.014" de acero para pro-inclinar incisivos superiores. Posteriormente en la arcada superior se colocó un arco 0.016" x 0.022" de acero superior y *open coil* entre los dientes 12 y 14 (Figura 2A) y uso de elásticos clase III ¼ 2.5 oz.

Una vez que se obtuvo el espacio e inicio a erupcionar el diente 23 se comenzó a traccionar. Se realizó ulectomía para descubrir el diente 13 y se colocó botón, arcos 0.016" acero superior y un arco accesorio 0.014" de nitinol, ya que este se encontraba en supra oclusión, ya que no se deseaba que los dientes contiguos sufrieran movimientos indeseados (Figura 2B). A los dos meses se colocó el bracket del diente 23 y arco 0.016" de nitinol. Cuando se encontró en mejor posición se colocó el bracket del diente 13 y arco 0.016" TA. Se continuó con la secuencia de arcos 0.016" x 0.022" TA en superior y 0.017" x 0.025" de nitinol en inferior y se desgastaron *build ups*. Se ligó de 6 a 6 superior e inferior con un arco 0.018" x 0.025" nitinol superior e inferior (Figura 3A), se colocaron elásticos en caja en premolares de ¼ 3.5 oz para asentar la mordida. Se indicó ortopantomografía (Figura 3B) y se recolocaron brackets de caninos y primeros premolares superiores e inferiores con arcos de 0.016" TA superior e inferior. Se colocó cadena de 3 a 3 en superior.



Figura 2. Progresión de tratamiento. A. Colocación de resortes y *build ups*. B. Fotografías intraorales donde se observa el inicio de la tracción del diente 13 con un botón y un arco flexible.

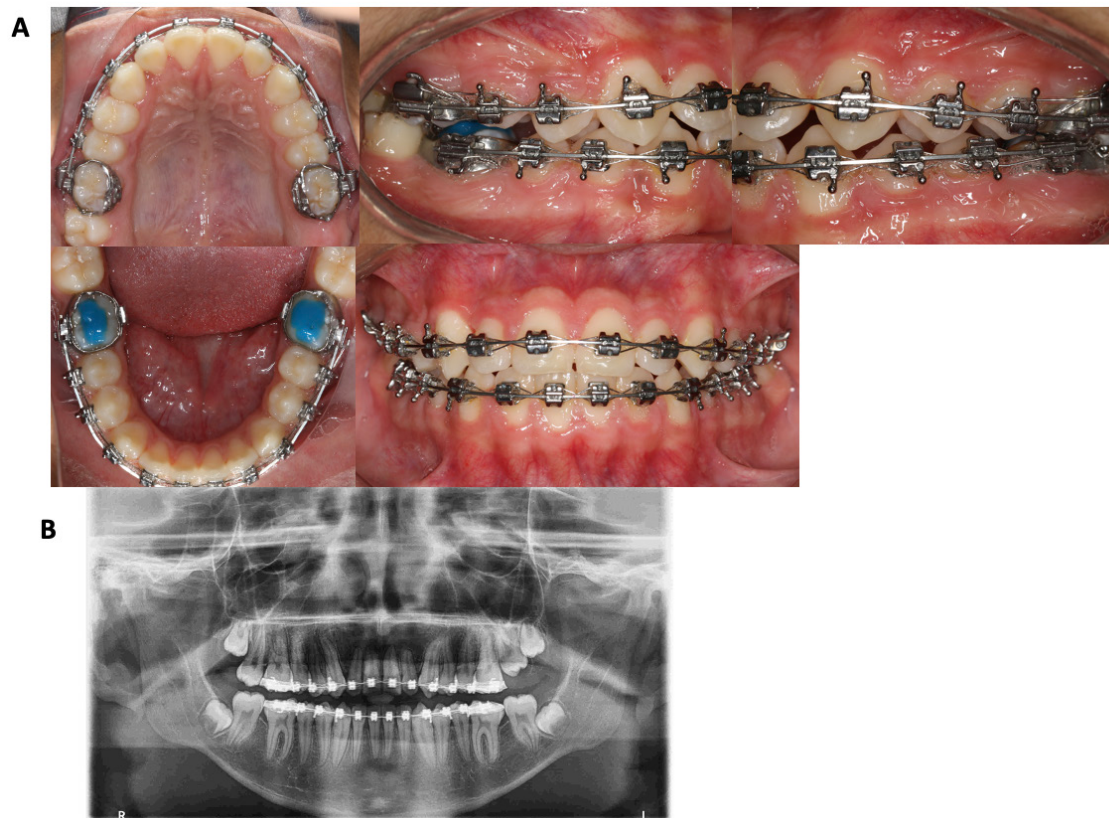


Figura 3. Progresión del tratamiento. A. arco 0.018" x 0.025" nitinol y ligadura de 6 a 6. B. Ortopantomografía de avance para recolocación de brackets de caninos y primeros premolares superiores e inferiores.

Posteriormente se retiraron los brackets superiores e inferiores y se colocó aparato circunferencial superior y un alineador inferior. Extraoralmente se mantuvo el perfil recto del paciente (Figura 4A). Se obtuvo clase I canina y clase I molar (Figura 4B). Se logró corregir la mordida cruzada anterior obteniendo guía anterior adecuada y una buena función masticatoria. En la ortopantomografía se observaron los terceros molares incluidos, por lo que se dieron indicaciones para la extracción (Figura 4C). En la radiografía lateral de cráneo, así como en el trazado de Steiner se observan los dientes anterosuperiores pro-inclinados y los dientes anteroinferiores retro-inclinados debido a la compensación que se realizó para corregir la mordida cruzada anterior (Figura 4D-E). En la Figura 4F se pueden observar los cambios obtenidos en la superimposición de los trazados cefalométricos. Se remite a la extracción de terceros molares con el cirujano maxilofacial.

DISCUSIÓN

La incidencia de mordida cruzada anterior en niños es considerablemente alta. Amarilis *et al.*, reportaron el 9.2% de los escolares afectados por esta maloclusión, predominando ligeramente el sexo masculino entre los individuos afectados, resultados que coinciden con la edad y sexo de nuestro paciente, cuyo tratamiento logró la total corrección de la mordida cruzada anterior, al igual que lo reportado por estos autores¹⁰.

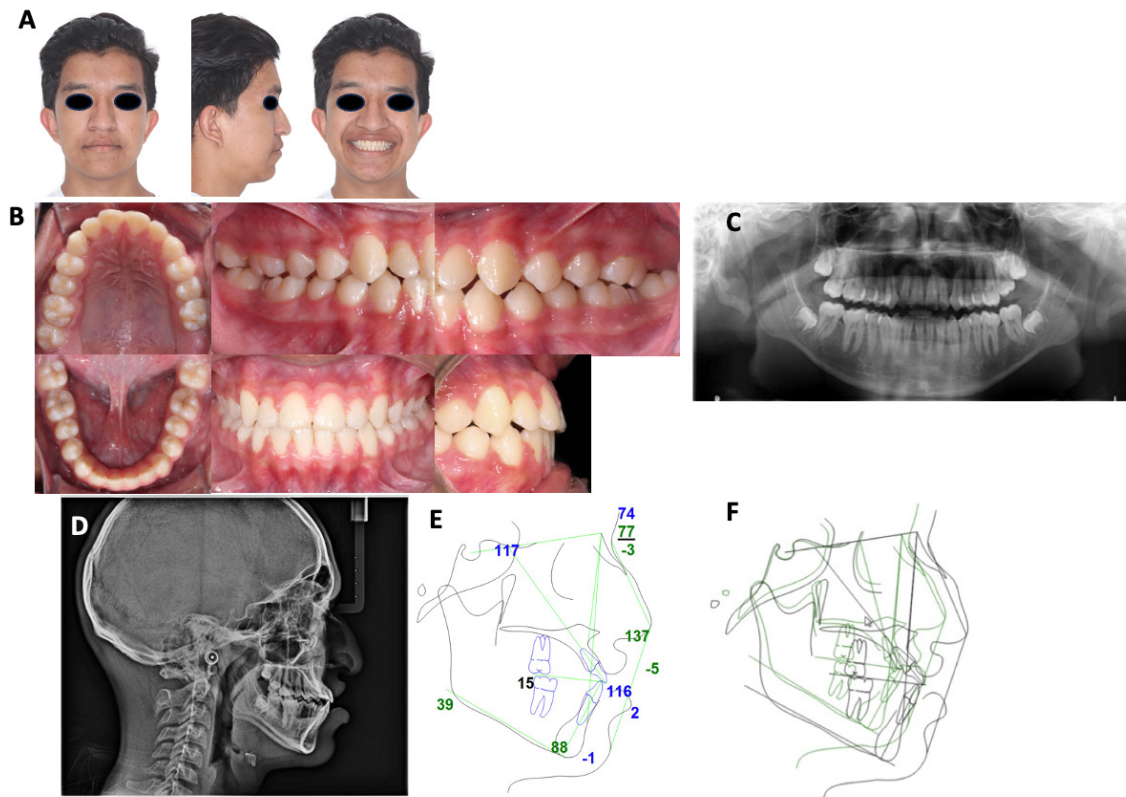


Figura 4. Estudios finales A. Fotografías extraorales. B. Fotografías intraorales y guía canina. C. Ortopantomografía. D. Radiografía lateral de cráneo final. E. Trazado cefalométrico de Steiner. F. Superimposición.

Kanas *et al.*, hacen una clasificación de la maloclusión clase III, en la que sugieren el tipo de tratamiento necesario y las edades en las que es más predecible su corrección. Los tipos de tratamiento de clase III que se identificaron de manera concluyente fueron: 1) ortodoncia temprana solamente; 2) ortodoncia y ortopedia combinadas tempranas, y 3) ortodoncia combinada y cirugía ortognática. En este artículo se sugiere que el tratamiento ideal de nuestro paciente, el cual presenta un maxilar retruído y mordida profunda, se debe realizar a edad muy temprana, antes de los 10 años, utilizando ortopedia dentofacial combinada (expansión palatina y máscara facial) y aparatología fija, lo cual nos dará resultados muy predecibles. Debido a que nuestro paciente acudió a consulta hasta la edad de 13 años, no fue posible tratarlo como se sugiere en este artículo; sin embargo, los resultados obtenidos solo con la colocación de aparatología fija fueron satisfactorios y se logró la corrección de la mordida cruzada anterior¹⁷.

El caso reportado por Pratiwi y Soegiharto, clase III esquelético y molar, el cual se corrige mediante la utilización de un expansor palatino y uso de máscara facial, seguido de un tratamiento de ortodoncia sin extracción con sistema de autoligado, presenta características similares a nuestro paciente; sin embargo, no se resolvió de la misma manera. Esto puede ser debido a que nuestro paciente no presentaba la clase molar III y el perfil cóncavo mencionado por los autores, por lo cual podemos concluir que no fue necesaria la utilización de un expansor y una máscara facial en este caso en particular, debido a las características tanto faciales como dentales y solo se optó por el uso de un sistema de autoligado, logrando corregir la maloclusión del paciente satisfactoriamente¹.

Los pacientes con maloclusión clase III deberán de ser tratados lo antes posible, con el objetivo de permitir el crecimiento normal, mejorando la función y el bienestar psicosocial de los niños, en cuyo caso los aparatos removibles, con la debida cooperación de los pacientes, son una buena herramienta para la corrección, de acuerdo a diversos estudios, como los de Alami *et al.*, Ramírez *et al.*, y Borrie y Bearn; sin embargo, el tratamiento de nuestro paciente no fue tratado de la manera sugerida, ya que no se presentó a consulta a una edad adecuada, y por ello se optó por la mecánica descrita anteriormente, la cual nos permitió lograr objetivos dentales, funcionales y faciales satisfactorios^{3, 5, 7}.

Existen estudios que revelan que la máscara de protracción es eficaz en niños pequeños, pero no en pacientes mayores de 10 años, por lo que, en el estudio presentado por Konno *et al.*, basándose en las características desfavorables de crecimiento de su paciente, el cual presentaba prognatismo mandibular, se optó por un tratamiento de camuflaje para mejorar la relación oclusal, y al igual que en nuestro paciente, los resultados obtenidos se catalogaron como exitosos^{2, 12}.

En otro caso presentado por Park *et al.*, una paciente clase III con mordida cruzada anterior, pero con una edad mayor a la de nuestro paciente, y que presentaba características similares, también fue tratada mediante un tratamiento ortodóntico de camuflaje; los resultados obtenidos fueron una satisfactoria estética facial y una adecuada oclusión, al igual que una pro-inclinación de dientes antero superiores y una retro-inclinación de dientes antero inferiores, que son los efectos que se obtienen al compensar este tipo de maloclusiones. Esto nos puede llevar a la conclusión de que los tratamientos manejados ortodónticamente también pueden llevarnos a un resultado favorable y funcional^{9, 13, 14}.

En la comparación que realizaron Miamoto *et al.*, de dos protocolos para la corrección de la mordida cruzada anterior, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas cuando se utiliza un plano de mordida anterior con resortes y cuando se coloca ionómero de vidrio en la superficie oclusal de los primeros molares inferiores, ya que ambos protocolos logran la corrección del resalte anterior; lo mismo fue observado en nuestro paciente en el que se colocaron *build ups* en molares inferiores que, en conjunto con los brackets de autoligado, lograron la corrección de la mordida cruzada anterior^{15, 16}.

CONCLUSIÓN

Aunque la edad ideal para tratar las maloclusiones clase III, de acuerdo a lo que reportan diferentes autores, es en edades tempranas, este caso se logró corregir satisfactoriamente con un sistema de autoligado y la colocación de *build ups* para lograr descruzar la mordida, cumpliéndose los objetivos señalados desde el principio del tratamiento. Sin embargo, será necesario un estudio a largo plazo para determinar la efectividad y estabilidad de este tratamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pratiwi D, Soegiharto B. Treatment of Class III Malocclusion in an Adolescent with Banded RPE/Face Mask and Self-Ligating System. *UIP Health Med.* 2016; 1(1): 1–6. DOI:10.7454/UIPHM.V1I0.13
2. Kim J, Viana M, Graber T, Omerza F, BeGole E. The Effectiveness of Protraction Face Mask Therapy: A Meta-Analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999; 115(6): 675–85. DOI: 10.1016/s0889-5406(99)70294-5

3. Ramírez-Mendoza J, Muñoz-Martínez C, Gallegos-Ramírez A, Rueda-Ventura MA. Maloclusión Clase III. *Salud en Tabasco*. 2010; 16(2-3): 944-50.
4. Hernández J, Padilla M. Tratamiento temprano de la mordida cruzada anterior. Revisión de la literatura/Early Treatment of Anterior Cross Bite. A Literature Review. *Rev. estomatol. salud*. 2011; 19(2): 40-7.
5. Alami S, Aghoutan H, El Quars F, Diouny S, Bourzgui F. Early Treatment of Anterior Crossbite Relating to Functional Class III. En: Viridi M (Eds.). *Emerging Trends in Oral Health Sciences and Dentistry*. 2015. DOI: 10.5772/59251. Disponible en: <https://www.intechopen.com/chapters/47781>
6. Cobourne M. Early Treatment for Class III Malocclusion. *J Orthod*. 2016; 43(3): 159-60. DOI: 10.1080/14653125.2016.1215860.
7. Borrie F, Bearn D. Early Correction of Anterior Crossbites: A Systematic Review. *J Orthod*. 2011; 38(3): 175-84. DOI: 10.1179/14653121141443
8. García GE, Gurrola B, Casasa A. Sistemas de autoligado. Caso clínico. *Odontología Vital*. 2017; 2(27): 59-68.
9. Deswita Y, Soegiharto BM, Tarman KE. Camouflage Treatment of Skeletal Class III Malocclusion in an Adult Cleft-Palate Patient Using Passive Self-Ligating System. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2019; 155(1): 117-26. DOI: 10.1016/j.ajodo.2017.07.028
10. Mato González A, Pérez Mendoza L, Rodríguez Fuego MC, González Gutiérrez A. Mordida cruzada anterior y tratamiento en la atención primaria Crossbite and Treatment in Primary Health Care. *Rev Ciencias Médicas*. 2016; 20(4): 458-64.
11. Kanas RJ, Carapezza L, Kanas SJ. Treatment Classification of Class III Malocclusion. *J Clin Pediatr Dent*. 2008; 33(2): 175-86. DOI: 10.17796/jcpd.33.2.431877341u182416
12. Konno M, Iijima M, Nagasaka-Konno M, Mizoguchi I. Correction of a Skeletal Class III Malocclusion during a Pubertal Growth Spurt by Bone-Anchored Maxillary Protraction. *J World Fed Orthod*. 2017; 6(2): 62-8. DOI: 10.1016/j.ejwf.2017.03.002
13. Park J, Emamy M, Lee SH. Adult Skeletal Class III Correction with Camouflage Orthodontic Treatment. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2019; 156(6): 858-69. DOI: 10.1016/j.ajodo.2018.07.029
14. Sha HN, Lim SY, Kwon SM, Cha JY. Camouflage Treatment for Skeletal Class III Patient with Facial Asymmetry Using Customized Bracket Based on CAD/CAM Virtual Orthodontic System. *Angle Orthod*. 2020; 90(4): 607-18. DOI: 10.2319/102318-768.1
15. Miamoto CB, Marques LS, Abreu LG, Paiva SM. Comparison of Two Early Treatment Protocols for Anterior Dental Crossbite in the Mixed Dentition: A Randomized Trial. *Angle Orthod*. 2018; 88(2): 144-50. DOI: 10.2319/052117-344.1
16. Vasilakos G, Koniaris A, Wolf M, Halazonetis D, Gkantidis N. Early Anterior Crossbite Correction through Posterior Bite Opening: A 3D Superimposition Prospective Cohort Study. *Eur J Orthod*. 2018; 40(4): 364-71. DOI: 10.1093/ejo/cjx074

Caso clínico

Manejo de hipomineralización del esmalte en dientes anteriores del lactante mayor con Clinpro™ XT Varnish, con el uso de la odontología mínimamente invasiva (OMI). Reporte de caso

Oscar Miguel Iturbe Jiménez¹, Álvaro García Pérez²,
Martha Patricia Nieto Sánchez³, Tania Lira Urbina²

¹. Alumno de la especialización en Estomatología Pediátrica. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

². Profesor de la especialización en Estomatología Pediátrica. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

³. Coordinadora de la especialización en Estomatología Pediátrica. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Autor de correspondencia:

Oscar Miguel Iturbe Jiménez
Avenida Corona 60,
Bosque de los Remedios, 53030.
Naucalpan de Juárez, Estado de México.
E-mail: iturbe_om3@hotmail.com

Recibido: junio 2021

Aceptado: septiembre 2021

Citar como:

Iturbe Jiménez OM, García Pérez A, Nieto Sánchez MP, Lira Urbina T. Manejo de hipomineralización del esmalte en dientes anteriores del lactante mayor con Clinpro™ XT Varnish, con el uso de la odontología mínimamente invasiva (OMI). Reporte de caso. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 68-72. DOI: 0.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87326

Resumen

Introducción: la hipomineralización se define como un defecto cuantitativo del esmalte caracterizado por falta de su producción en zonas determinadas de la matriz del esmalte. **Objetivo:** Dar a conocer un manejo de hipomineralización del esmalte con Clinpro™ XT Varnish. **Presentación del caso:** se presenta un paciente de un año y ocho meses, en el cual se utilizó la odontología

mínimamente invasiva (OMI) en el manejo de la hipomineralización del esmalte con Clinpro™ XT Varnish en dientes anteriores del lactante mayor. Se logró recubrir la hipomineralización del esmalte sobre las superficies de los órganos dentarios 51 y 61, logrando preservar la estructura del esmalte dental. Se alcanzó a conservar la estructura dental por medio de un material remineralizante, logrando un tratamiento estético y preventivo de mínima invasión. **Conclusiones:** Actualmente los tratamientos de mínima invasión son la pauta en la rehabilitación bucal en odontopediatría, y el pronóstico de los resultados observados a largo plazo reflejan un impacto positivo en la salud bucal relacionada con la calidad de vida en los pacientes.

Palabras clave: hipomineralización, lactante mayor, odontología mínimamente invasiva, Clinpro™ XT Varnish.

INTRODUCCIÓN

Los defectos de desarrollo del esmalte son clasificados clásicamente como opacidades delimitadas, opacidades difusas e hipoplasias. Las opacidades se definen como un defecto cualitativo del esmalte que se caracteriza por una disminución de la mineralización (hipomineralización), mientras que la hipoplasia se define como un defecto cuantitativo del esmalte derivado de su falta de producción en determinadas zonas de la matriz del esmalte¹.

A nivel mundial la caries dental es un problema de salud pública que afecta tanto a la población infantil como adolescente. En México la prevalencia de lesiones cavitadas en población escolar es de aproximadamente 34%². Con el fin de preservar los órganos dentarios en la cavidad bucal se han desarrollado diferentes métodos preventivos, entre ellos se encuentra la OMI.

La OMI se define como la máxima preservación de la estructura dentaria, con el objetivo de preservar los órganos dentarios hasta una edad avanzada. Esta tendencia involucra orientación dietética, acciones de prevención dependiendo del riesgo a caries, así como el uso de materiales dentales que nos permiten realizar restauraciones conservando la mayor cantidad de tejido dental³. Asimismo, las nuevas herramientas de diagnóstico para la detección de lesiones de caries, como es el International Caries Detection and Assessment System (ICDAS), el protocolo Caries Management by Risk Assessment (CAMBRA) y los tratamientos preventivos específicos han disminuido la necesidad de intervenciones de restauración tempranas^{4, 5, 6}.

Dentro de los tratamientos preventivos encontramos el uso de Clinpro™ XT Varnish (Barniz de contacto prolongado, 1 - 10g Clicker™ Dispenser, 3M ESPE, # 12248), un barniz a base de ionómero de vidrio de fotopolimerización. Una de las ventajas de este barniz es la liberación de iones fluoruro en la superficie de la restauración y la absorción de iones calcio y fósforo. Es empleado como un recubrimiento protector de sitios específicos para las superficies de esmalte y dentina⁷. Los resultados de los ensayos clínicos revelaron que el Clinpro™ XT Varnish tiene una buena efectividad en la prevención de lesiones en dentina cavitada durante 24 meses^{8, 9}. El objetivo del presente caso clínico es realizar un tratamiento preventivo, estético y de mínima invasión con Clinpro™ XT Varnish siguiendo el protocolo de la OMI.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente de un año y ocho meses que se presentó a la clínica de la especialización en Estomatología Pediátrica de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Primero, se habló con la madre del menor sobre el consentimiento informado, quien autorizó por escrito su tratamiento; posteriormente se realizó la historia clínica del paciente. Como motivo de consulta la madre del menor refirió que *“tiene manchados los dientitos de enfrente”*.

Durante la revisión bucal se observó la presencia de hipomineralización del esmalte en el tercio medio de los dientes 51 y 61, diagnosticada a partir de los criterios de Russell¹⁰. Uno de los aspectos más sobresalientes de la historia clínica es la ingesta de antibiótico durante el séptimo mes de gestación (Figura 1A).

Tratamiento: se utilizó una técnica de mínima invasión para el tratamiento de la hipomineralización que presentaban los dientes, realizando una microabrasión con la aplicación de ácido clorhídrico (HCL) al 15% durante dos minutos en la superficie afectada, se lavó la superficie con agua y después se secó con gasas estériles (Figura 1B). Posteriormente se utilizó Clinpro™ XT Varnish para recubrir y dar estética, además, se aseguró una remineralización de la zona. Siguiendo las instrucciones del fabricante se procedió a la aplicación mediante un aplicador fino de punta roma sobre la superficie del esmalte con la hipomineralización. Finalmente, se fotopolimerizó durante veinte segundos cada diente.

Resultados: se logró recubrir la hipomineralización del esmalte presente en las superficies de los dientes 51 y 61; al mismo tiempo se preservó la estructura dentaria (Figura 1C). En la Figura 1D se presenta el resultado del tratamiento estético y preventivo de mínima invasión, a los seis meses de seguimiento.

DISCUSIÓN

A través del uso de Clinpro™ XT Varnish se puede recubrir la hipomineralización del esmalte presentes en las superficies de los dientes, asimismo se brinda estética y se protege la superficie dental².

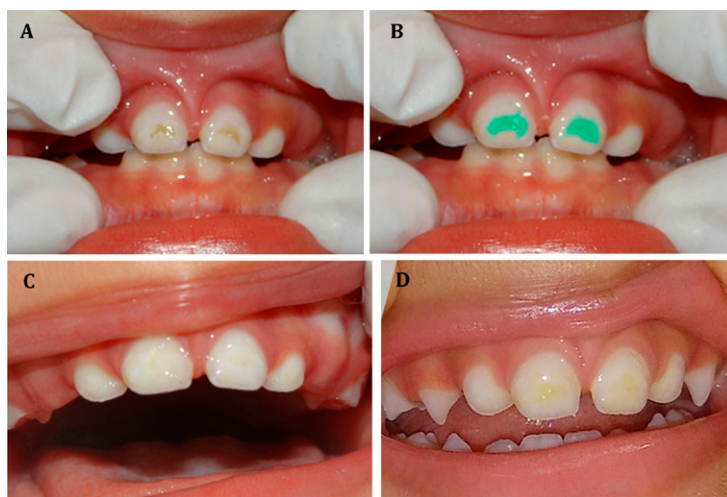


Figura 1. Fotografías de inicio y final del tratamiento del paciente pediátrico.
A. Hipomineralización de los dientes 51 y 61. B. Aplicación de HCL al 15% durante dos minutos. C. Término del tratamiento. D. Control a los 6 meses

La OMI ha propuesto un enfoque distinto para el abordaje de las lesiones incipientes y cavitadas de caries a través de una técnica mínimamente invasiva, con el objetivo de preservar la mayor parte de las estructuras de los dientes tanto en la dentición primaria como en la permanente. Algunas de sus ventajas son que reduce el tiempo del procedimiento de restauración y disminuye el dolor y el estrés, dando como resultado una disminución de la ansiedad del paciente pediátrico. Asimismo, es un concepto de atención dental basado en la evaluación del riesgo de caries y la aplicación de las terapias actuales para prevenir, controlar y tratar la enfermedad¹¹.

Brostek *et al.*, mencionan que la caries dental no es solo la desmineralización, sino un proceso de ciclos repetidos de desmineralización causado por un desajuste en el equilibrio ecológico y químico de la interfase biofilm y dientes. Igualmente, los factores relacionados como la alimentación, el estilo de vida, la frecuencia en el consumo de carbohidratos, la higiene bucal, el uso de fluoruros, entre otros, juegan un papel importante en la presencia de caries dental¹².

Es muy importante el apoyo de los padres, ya que de ellos dependerá la salud bucal de sus hijos hasta alrededor de los 8 años, después de esta edad el paciente pediátrico ha adquirido la habilidad motriz para cepillarse por sí mismo. Hamilton *et al.*, en un estudio donde incluyó a niños de dos a cinco años, encontraron que la supervisión de los padres para el cepillado dental de sus hijos fue de 74%¹³. Se necesitan intervenciones para aumentar la participación de los padres en las prácticas de higiene bucal infantil, con el objetivo de frenar el aumento de las condiciones y enfermedades de la salud bucal¹³.

A pesar de que el Clinpro™ XT Varnish es un recubrimiento protector de sitios específicos para esmalte y dentina con grandes ventajas para prevenir el inicio y progresión de caries dental, no es una restauración definitiva por lo que deben continuar las medidas preventivas con el dentista para evitar la presencia de caries.

Es importante mencionar que la salud bucal es una parte integral de la salud general de los niños. La caries es una enfermedad multifactorial crónica con importantes consecuencias a corto y a largo plazo. Dado que los niños más pequeños visitan con mayor frecuencia al pediatra que al dentista, es importante que los pediatras estén informados sobre la prevención de la caries y las intervenciones disponibles como la OMI con el objetivo de mantener y restaurar la salud bucal del paciente pediátrico¹⁴. Por último, es importante acudir a revisión dental periódicamente para poder prevenir, diagnosticar y tratar lesiones como la hipomineralización del esmalte y con ello disminuir la posibilidad que evolucionen a lesiones cariosas¹⁵.

CONCLUSIÓN

Actualmente los tratamientos de mínima invasión son la pauta en la rehabilitación bucal en odontopediatría, y el pronóstico de los resultados observados a largo plazo reflejan un impacto positivo en la salud bucal relacionada con la calidad de vida en los pacientes. Uno de los principales objetivos de la OMI es la prevención, lo cual se puede lograr con el uso del Clinpro™ XT Varnish, porque permite proteger y remineralizar el esmalte dental, además de que puede permanecer en los dientes por seis meses o más, ayudando así a la disminución de lesiones incipientes de caries.

Por último, es importante mencionar que los tratamientos con Clinpro™ XT Varnish son rápidos, reducen el tiempo en el consultorio dental, disminuyendo el estrés en los pacientes pediátricos, y por ende se logra un mejor manejo de conducta y confianza en los niños.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe conflicto de intereses entre los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salanitri S, Seow WK. Developmental Enamel Defects in the Primary Dentition: Aetiology and Clinical Management. *Aust Dent J*. 2013; 58(2): 133-40; quiz 266. DOI: 10.1111/adj.12039
2. Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan VV, Eden E. Minimal Intervention Dentistry for Managing Dental Caries - A Review: Report of a FDI Task Group. *Int Dent J*. 2012; 62(5): 223-43. DOI: 10.1111/adj.12007
3. Villanueva Gutiérrez T, Barrera Ortega CC, García Pérez A, González-Aragón Pineda AE. Relationship between Molar Incisor Hypomineralization (MIH) Severity and Cavitated Carious Lesions in School-children. *Acta Odontol Latinoam*. 2019; 32(3): 133-40.
4. Ericson D, Kidd E, McComb D, Mjör I, Noack MJ. Minimally Invasive Dentistry—Concepts and Techniques in Cariology. *Oral Health Prev Dent*. 2003; 1(1): 59-72.
5. Murdoch-Kinch CA, McLean ME. Minimally Invasive Dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003; 134(1): 87-95. DOI: 10.14219/jada.archive.2003.0021.
6. Ericson D. What is Minimally Invasive Dentistry? *Oral Health Prev Dent*. 2004; 2 Supl. 1: 287-92.
7. Sharma H, Gupta C, Thakur S, Srivastava S. Comparative Evaluation of Calcium Phosphate-Based Varnish and Resin-Modified Glass Ionomer-Based Varnish in Reducing Dentinal Hypersensitivity: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Eur J Dent*. 2017; 11(4): 491-5. DOI:10.4103/ejd.ejd_127_17
8. Cabral RN, Faber J, Otero SAM, Hilgert LA, Leal SC. Retention Rates and Caries-Preventive Effects of Two Different Sealant Materials: A Randomised Clinical Trial. *Clin Oral Investig*. 2018; 22(9): 3171-7. DOI: 10.1007/s00784-018-2416-z
9. Terenzi M, Botan TG, Lopes de Oliveira GJP, Zandim-Barcelos DL, Sampaio JEC. Effectiveness of Clinpro™ XT in Reducing Dentin Permeability and its Resistance to Acid Challenges. *Oral Health Prev Dent*. 2018; 16(4): 339-44. DOI: 10.3290/j.ohpd.a40956.
10. Russell AL. The Differential Diagnosis of Fluoride and Non Fluoride Enamel Opacities. *J Public Health Dent*. 1961; 21: 143-6. DOI: 10.1177/002203459006905138
11. Murdoch-Kinch CA, McLean ME. Minimally Invasive Dentistry. *J Am Dent Assoc*. 2003; 134(1): 87-95. DOI:10.14219/jada.archive.2003.0021
12. Brostek AM, Bochenek AJ, Walsh LJ. Minimally Invasive Dentistry: A Review and Update. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2006; 15(3): 225-49.
13. Hamilton K, Cornish S, Kirkpatrick A, Kroon J, Schwarzer R. Parental Supervision for their Children's Toothbrushing: Mediating Effects of Planning, Self-Efficacy, and Action Control. *Br J Health Psychol*. 2018; 23(2): 387-406. DOI:10.1111/bjhp.12294
14. Section On Oral Health. Maintaining and Improving the Oral Health of Young Children. *Pediatrics*. 2014; 134(6): 1224-9. DOI: 10.1542/peds.2014-2984
15. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing, Carious Lesions: Consensus, Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res*. 2016; 28(2): 58-67. DOI: 10.1177/0022034516639271.



Caso clínico

Elevación transalveolar de seno maxilar mediante técnica conservadora y colocación simultánea de implante: reporte de caso

**Kenny Camargo Coronell¹, Jaime Javier Guzmán de Ávila²,
Antonio Díaz Caballero³, Mauro Marincola⁴**

- ¹. Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena. Semillerista grupo de investigación GITOU, Cartagena de Indias, Colombia. Correo: kcamargoc@unicartagena.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8883-7010>
- ². Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena. Grupo de investigaciones en Salud Pública GISPOUC, Cartagena de Indias, Colombia. Correo: jguzmand@unicartagena.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0529-5915>
- ³. Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena. Grupo de investigación GITOU, Cartagena de Indias, Colombia. Correo: adiazc1@unicartagena.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9693-2969>
- ⁴. Unidad de implantes dentales, Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena. Correo: mmarincola@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9308-4279>

Autor de correspondencia:

Kenny Camargo Coronell
Universidad de Cartagena, Facultad de Odontología,
Departamento de Investigaciones. Campus de la Salud,
Barrio Zaragocilla, Cartagena (Colombia).
E-mail: kcamargoc@unicartagena.edu.co

Recibido: junio 2021

Aceptado: agosto 2021

Como citar:

Camargo Coronell K, Guzmán de Ávila JJ, Díaz Caballero A, Marincola M. Elevación transalveolar de seno maxilar mediante técnica conservadora y colocación simultánea de implante: reporte de caso. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 73-79. DOI: [10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87327](https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87327)

Resumen

Introducción: la implantología oral tiene muchos retos, uno de esos es la rehabilitación en regiones con poco volumen y altura ósea. Actualmente se han utilizado los implantes cortos, demostrando buena oseointegración con excelente capacidad para retener un pilar y manejar fuerzas; este tamaño de implantes resulta ser menos invasivos referente a la técnica quirúrgica empleada en cavidad oral. **Objetivo:** demostrar la buena adaptabilidad en la colocación de implantes cortos en el sector posterosuperior del maxilar, mediante una técnica conservadora e instrumental adecuado. **Presentación del caso:** paciente femenina de 52 años con disminución de altura del reborde alveolar en la zona de premolares; presenta un tipo de reborde según Seibert tipo II, describiendo la técnica de elevación de piso de seno maxilar transalveolar, mediante el empleo de un kit de elevación de seno maxilar STRAUSS & CO® y la colocación simultánea de un implante con grado de retención primaria. **Conclusión:** para este caso clínico fue de vital importancia el uso de implantes cortos en una zona posterior atrófica; con la técnica conservadora, se redujo el riesgo de morbilidad en el paciente y fue indispensable en relación costo-beneficio, además estos implantes tienen la capacidad de soportar cargas.

Palabras clave: implantes dentales, rehabilitación, seno maxilar (Decs, Bireme).

INTRODUCCIÓN

El maxilar supone un reto importante para el tratamiento con implantes dentales por su anatomía, escasa disponibilidad y calidad de hueso, debido a la pérdida prematura de su dentición natural. La atrofia progresiva del maxilar provoca un proceso de remodelación alveolar que se incrementa con la acción de las prótesis removibles¹.

Uno de los principales criterios para elegir un paciente candidato a colocarse implantes dentales es la disponibilidad de volumen óseo. La literatura refiere que las dimensiones óseas mínimas requeridas para la colocación de implantes deberían ser 5 mm de ancho (bucopalatino/lingual) y entre 7 y 10 mm de altura. Sin embargo, en la práctica existen un gran número de pacientes que requieren implantes dentales que no cumplen las condiciones óseas ideales. Entre estas, la más frecuente es un volumen óseo insuficiente, que puede deberse a la atrofia del reborde alveolar por la ausencia de dientes, por enfermedad periodontal o como secuela de alguna patología o trauma².

La reabsorción vertical, centrífuga y centrípeta de los maxilares en muchas ocasiones puede derivar en un obstáculo para la rehabilitación con el implante ideal. Se han realizado diversas técnicas para mejorar la anatomía del lecho que va a recibir el implante: injertos en bloque, regeneración ósea guiada, osteogénesis por distracción y elevación del seno maxilar; no obstante, estos tratamientos no están exentos de limitaciones y complicaciones³.

En la actualidad, podemos encontrar una tendencia en las investigaciones a evaluar los desempeños de los implantes con poca altura, llamados implantes cortos (5 a <10 mm), que pueden ser utilizados como un procedimiento o una alternativa más simple para resolver las limitaciones anatómicas y fisiológicas, demostrando buena oseointegración con excelente capacidad para retener un pilar y manejar fuerzas. Este tamaño de implantes es menos invasivo en cuanto a la técnica quirúrgica empleada en cavidad oral, desde un punto de vista biomecánico.

Los implantes que se insertan en el maxilar atrófico deben estar situados en las localizaciones adecuadas para su carga funcional^{4, 5}.

El objetivo del presente caso es demostrar la buena oseointegración sobre la colocación de implantes cortos en el sector posterosuperior del maxilar mediante una técnica conservadora e instrumental adecuado.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

Paciente femenino de 52 años, de la ciudad de Cartagena de Indias, que acude a consulta por inconformidad estética y funcional. Relata que lleva más de cinco años con este problema. No describe antecedentes médicos personales de importancia.

En la valoración intraoral se observa ausencia clínica y radiográfica de los dientes 15 y 16, disminución de altura ósea del reborde alveolar en la zona de premolares, presenta un tipo de reborde según Seibert tipo II, lo cual es una limitación para la colocación de implantes con el método convencional de rehabilitación (Figura 1A-B). La radiografía digital evidenció la escasa altura ósea, revelando una altura promedio de 4.90 mm desde la cresta alveolar al piso de seno maxilar para la colocación de un implante (Figura 1B). Como plan de tratamiento se sugirió una cirugía atraumática, como la elevación transalveolar del seno maxilar con carga inmediata utilizando implante dental corto. Se ordenaron exámenes de laboratorio paraclínicos, los cuales mostraron el estado general del paciente en valores normales, lo cual permitió programar de la cirugía.

Previo asepsia y antisepsia del área quirúrgica a intervenir, se realizó incisión intrasulcular respetando las papilas de los dientes 14 y 13, con extensión crestal distal sobre el reborde alveolar, preparando colgajo a espesor total permitiendo visión del campo quirúrgico y a continuación se empleó el kit STRAUSS & CO* (Figura 2), el cual permite osteotomía conservadora con tope de profundización, controlando de esta manera el ingreso a reparos anatómicos como el piso del seno maxilar. El kit presenta diferentes fresas con partes activas redondas atraumáticas y posibilidad de control mediante topes estables sobre la cresta alveolar a la hora de ingresar a la zona del tejido duro, evitando así accidentes quirúrgicos, como pueden ser la perforación de la membrana de Schneider. Este tipo de técnicas conservadoras mediante el uso del kit atraumático permiten realizar la preparación del lecho quirúrgico, controlando la perforación del lugar de trabajo de una manera más precisa y rápida (Figura 3A-B). Se empleó

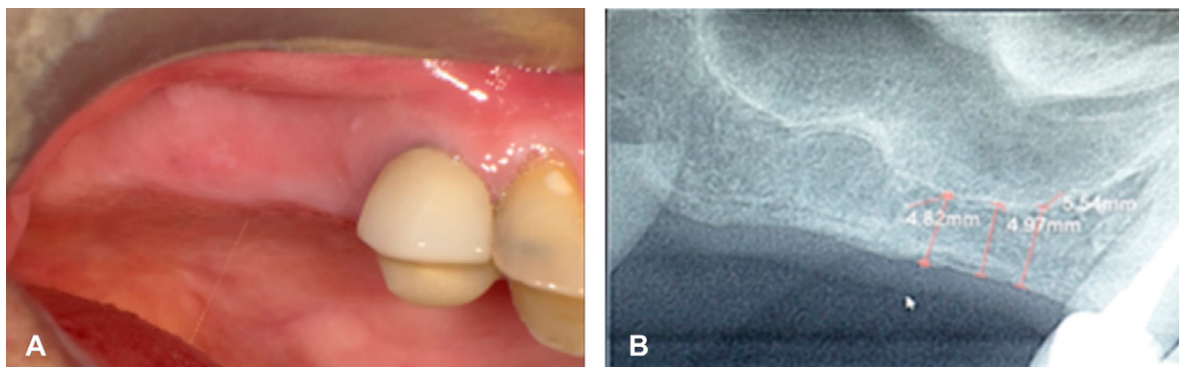


Figura 1. Fotografías iniciales. A. Fotografía clínica de tejidos blandos saludables. B. Radiografía digital donde se observa la poca altura ósea con respecto al piso del seno maxilar.



Figura 2. Kit instrumental de fresas de STRAUSS & CO®

una fresa que controla la profundidad de ingreso a 5 mm; posteriormente se utilizaron fresas quirúrgicas mecánicas a 50 RPM sin irrigación para la preparación del lecho quirúrgico e ingreso transalveolar de biomaterial beta fosfato tricálcico, mediante osteotomos manuales que posibilitaron el desplazamiento del piso del seno maxilar y la membrana de Schneider, favoreciendo el aumento de la longitud en la nueva altura ósea obtenida.

Una vez preparado el lecho quirúrgico y habiendo aumentado la altura ósea ideal, se procedió a la colocación inmediata del implante corto con dimensiones de 4.5 x 6.0 mm obteniendo estabilidad y fijación primaria con el fresado mecánico ideal; siguiendo el protocolo del fabricante del implante dental, finalmente se procedió al cierre de los tejidos blandos, con la técnica de sutura continua, sin ninguna complicación quirúrgica (Figura 3C).

Después de tres meses de la colocación del implante, se realizaron controles clínicos y radiografías diagnósticas que constataron una excelente oseointegración, excelente capacidad de retención, sin presencia de lesiones en la zona quirúrgica intervenida alrededor del implante, adaptabilidad ideal, sin perforación del piso del seno maxilar, ni de la membrana de Schneider. En una segunda fase quirúrgica se verificó el implante como estable, sin movilidad y tejidos con buena salud, corroborando la alta tasa de éxito de esta técnica conservadora mínimamente invasiva (Figura 3D).

DISCUSIÓN

El sector posterior del maxilar reúne características anatómicas y morfológicas que complican la colocación de implantes dentales. La combinación de un volumen y calidad ósea deficientes junto a una cavidad antral con frecuencia hiperneumatizada, hacen que el cirujano recurra con frecuencia a técnicas avanzadas⁶.

Para Sánchez *et al.*, la elevación del seno maxilar suele ser la primera opción de tratamiento. Actualmente se implementa una técnica de fresado controlado con un cilindro para hueso en el reborde maxilar, esto lo realizan manualmente impulsándolo al interior del seno maxilar, para posteriormente rellenar el defecto creado. Sus complicaciones son: que el núcleo de hueso

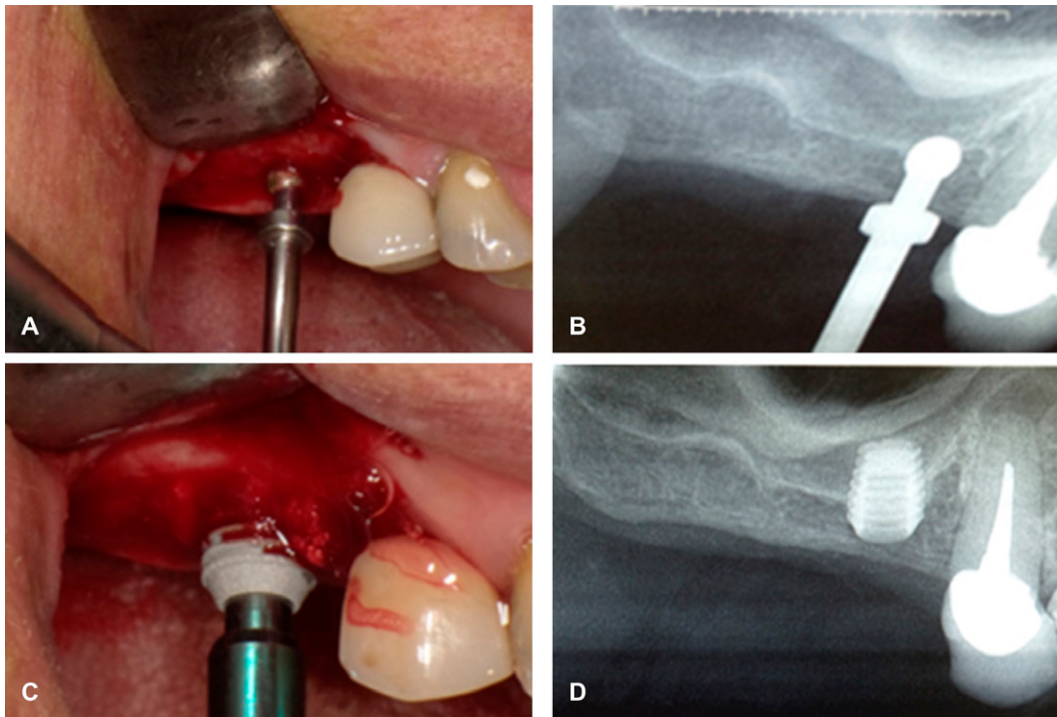


Figura 3. Procedimiento quirúrgico. A. Preparación del lecho quirúrgico. B Radiografía digital de control de la preparación del lecho quirúrgico. C. Colocación del implante corto. D. Radiografía digital final con el implante corto, sin perforar el seno maxilar.

puede quedar en la trefina, sin existencia de estabilidad para el hueso en el interior del seno maxilar y la altura a ganar está limitada por la altura remanente del reborde. Sus ventajas son: que permite la elevación en áreas comprometidas por la existencia de dientes adyacentes, es rápida y poco traumática⁷.

Por su parte Thoma *et al.* mencionan que se evita la realización de la técnica de ventana lateral, injertos óseos autólogos para ganancia de altura ósea y/o implantes cigomáticos. Al comparar los implantes cortos con implantes convencionales con elevación de seno (inmediatos y diferidos) en sectores posteriores maxilares, se concluye que estadísticamente ambos tipos de implantes tienen tasas de supervivencia altas y predecibles. Pero teniendo en cuenta que los implantes más largos en el seno maxilar presentan un mayor número de complicaciones biológicas, aumento de la morbilidad, costos y tiempo quirúrgico, los implantes cortos pueden representar la alternativa de tratamiento de elección⁸. La técnica de ventana lateral está fuertemente relacionada a complicaciones tales como perforación de la membrana y sinusitis⁹.

Anitua, en 2023, menciona que actualmente los implantes cortos son una alternativa en la rehabilitación de maxilar y mandíbula con extrema reabsorción vertical, con tasas de supervivencia muy similares a las de los implantes convencionales, llegando incluso a cifras ligeramente superiores (99.3%). La adquisición de la estabilidad primaria suficiente es crucial para lograr una correcta oseointegración del implante. Para ello, es importante la adaptación del fresado, las características del lecho, el empleo de técnicas conservadoras con el hueso y la posibilidad de colocar implantes de mayor diámetro, que nos permitan anclajes tridimensionales en aquellas zonas de mayor refuerzo óseo (cortical sinusal) y buscar la corticalización vestibulo-palatina en lugar de la apical¹⁰.

En la literatura se pueden encontrar artículos con tasas de éxito (buen resultado clínico, radiográfico, estético) y supervivencia (número de los implantes que continúan aun instalados al final del acompañamiento) de los implantes cortos de 98% y 94.1%, respectivamente. Algunos estudios han sugerido explicaciones sobre el porqué del aumento en las tasas de éxito, al mismo tiempo que influyen en el resultado final, que se pueden agrupar en: a) técnica quirúrgica; b) características del hueso; c) diseño del implante, y d) factores relacionados con la biomecánica¹¹.

CONCLUSIÓN

En el presente caso clínico, el uso de implantes cortos en una zona posterior atrófica del maxilar superior se planteó una técnica conservadora, pues no se requieren grandes volúmenes biomaterial para el aumento óseo, evitando así, injertos óseos autólogos con una mayor tasa de morbilidad, y técnicas traumáticas como distracciones óseas. El diseño geométrico de la superficie del implante de altura reducida, bajo esta técnica de colocación, permite acortar tiempos de rehabilitación en beneficio del paciente y su aceptación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener algún conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lorrio Castro JM, Sierra Armas L, Lorrio Castro C, García Ávila I, Monsalve Guil L, Gómez Font R. Cirugía compleja en el tratamiento con implantes del maxilar superior. *Av Odontoestomatol*. 2017; 33(5): 213-20.
2. Reyes Doimi J, Aguirre Balseca G, Cáceres La Torre A. Colocación de implantes dentales en maxilar atrófico con técnica de cresta dividida y expansión del reborde. *Rev Odont Mex*. 2017; 21(3): 198-204. DOI: 10.1016/j.rodex.2017.09.007
3. Polis Yanes C, Domingo Mesengué M, López López J, Arranz Obispo C, Marí Roig A. Implantes dentales cortos en la rehabilitación de los maxilares atróficos: puesta al día. *Av Periodon Implantol*. 2017; 29(1): 23-30.
4. Barquero Cordero E, Contreras Molina I, Rodrigues Lopez Pereira Neto A, Oliveira de Souza J, Magalhães Benfatti C, Bianchini MA. Implante corto como alternativa para evitar los injertos óseos - Reporte caso clínico. *Acta Odontológica Venezolana*. 2012; 50(4). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2012/4/art-17/>
5. Velasco Ortega E, Medel Soteras R, García Méndez A, Ortiz García I, España López A, Núñez Márquez E. Sobredentaduras con implantes en pacientes geriátricos edéntulos totales. *Av Odontoestomatol*. 2015; 31(3): 161-72. DOI: 10.4321/S0213-12852015000300006
6. González Lagunas J. Alternativas a la elevación de seno maxilar: implantes cortos. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac*. 2008; 30(6): 403-11.
7. Stern A, Green J. Sinus Lift Procedures: An Overview of Current Techniques. *Dent Clin North Am*. 2012; 56(1): 219-33. DOI: 10.1016/j.cden.2011.09.003

8. Thoma DS, Zeltner M, Hüsler J, Hämmerle C, Jung R. Supplement Working Group 4 - EAO CC Short Implants Versus Sinus Lifting with Longer Implants to Restore the Posterior Maxilla: A Systematic Review. *Clin Oral Implants Res.* 2015; 26(11): 154–69. DOI: 10.1111/clr.12615
9. Bustillo D, Zuloaga M. Elevación de piso de seno maxilar con técnica de ventana lateral y colocación simultánea de implantes: reporte de un caso. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral.* 2017; 10(3): 159–62. DOI: 10.4067/S0719-01072017000300159
10. Anitua E. Implante corto unitario en sector posterior maxilar. Flujo digital y confección de corona mediante el uso de transepitelial unitario. *RO.* 2023; 26(1): 85–92. DOI: 10.29166/odontologia.vol25.n1.2023-e3616
11. Telleman G, Raghoobar GM, Vissink A, den Hartog L, Huddleston Slater JJ, Meijer HJ. A Systematic Review of the Prognosis of Short (<10mm) Dental Implants Placed in the Partially Edentulous Patient. *J Clin Periodontol.* 2011; 38(7): 667–76. DOI: 10.1111/j.1600-051X.2011.01736.x

Caso clínico

Dientes natales residuales. Revisión de la literatura y reporte de un caso poco frecuente

Flores Hernández Jessica Berenice¹, Américo Durán Gutiérrez²

¹. Residente de segundo año de la especialidad en Estomatología Pediátrica.

². Profesor adjunto de la especialidad en Estomatología Pediátrica. Instituto Nacional de Pediatría.

Autor de correspondencia

Américo Durán Gutiérrez

E-mail: dr_americo@hotmail.com

Recibido: junio 2021

Aceptado: septiembre 2021

Citar como:

Flores Hernández JB, Durán Gutiérrez A. Dientes natales residuales. Revisión de la literatura y reporte de un caso poco frecuente. *Rev Odont Mex.* 2022; 26(2): 80-86. DOI: 10.22201/fo.1870199xp.2022.26.2.87329

Resumen

Introducción: Los dientes natales se definen como órganos dentarios presentes en el nacimiento en la cavidad bucal de los bebés; mientras que los dientes neonatales son aquellos que erupcionan dentro de los primeros treinta días de vida extrauterina. Existen protocolos para el tratamiento de estos órganos dentarios, los cuales tienen como objetivo vigilar la correcta alimentación y evitar la formación de úlceras por trauma (Riga Fede), así como la posibilidad de que el diente mal implantado sea objeto de deglución o bronco aspiración. **Objetivo:** describir el caso clínico de la aparición de un diente natal residual (DNR) posterior a la extracción de dientes natales y una revisión de la literatura sobre los aspectos más relevantes de los dientes natales, neonatales y la aparición de dientes natales residuales. **Presentación del caso:** paciente masculino de 2 meses de edad quien desarrolló un DNR tras la extracción indicada posterior a la luxación de sus dientes

natales. Se espera que este caso sirva para prevenir a los odontólogos generales y especialistas que decidan realizar una extracción de un diente natal o neonatal, sobre la posibilidad de que el tejido remanente posextracción se calcifique y forme un DNR. **Conclusiones:** es necesario hacer una correcta evaluación para evitar que se forme un DNR y es importante que se aborde el tema en los programas educativos de las universidades.

Palabras clave: diente natal, diente neonatal, diente natal residual.

INTRODUCCIÓN

Los dientes natales se definen como órganos dentarios presentes al nacimiento en la cavidad bucal de los bebés; mientras que los dientes neonatales son aquellos que erupcionan dentro de los primeros treinta días de vida extrauterina¹.

Otra clasificación propuesta por Spouge y Feasby (1966)² sugiere que estos dientes podrían clasificarse según su grado de madurez (de acuerdo a la cantidad de raíz, cantidad de esmalte), siendo un diente natal o neonatal maduro aquel que tiene un desarrollo normal y que tiene relativamente buen pronóstico; y el término inmaduro para un diente natal o neonatal que implica un desarrollo defectuoso con un mal pronóstico en cuanto a la retención en la cavidad bucal.

La apariencia de los dientes natales o neonatales puede ser clasificada en una de las siguientes cuatro categorías:

1. Estructura de la corona débilmente unida al alveolo por un anillo de mucosa bucal, sin raíz.
2. Corona sólida débilmente unida al alvéolo por la mucosa bucal, pequeña o ninguna raíz.
3. El borde incisal de la corona erupcionó atravesando la mucosa bucal.
4. Mucosa bucal inflamada con el diente sin erupcionar, pero palpable.

En 2002 Tsubone³ introdujo el término de diente natal residual (DNR), el cual describió como la formación de tejido duro dental, después de la pérdida de la parte coronal de los dientes natales y neonatales. La prevalencia de los dientes natales y neonatales varía de acuerdo con los diferentes estudios y se ha descrito dentro de un rango en la población de 1:716-1:30000⁴⁻⁷. Solo ha habido un informe publicado que indica la frecuencia del desarrollo de los dientes residuales después de la pérdida de los dientes natales y neonatales. En 1989, King y Lee⁵ estudiaron a 44 infantes con dientes natales y neonatales, de los cuales el 9.1% desarrolló dientes residuales seguidos de la extracción o exfoliación de esos dientes. A pesar del pequeño tamaño del grupo de estudio, estos resultados proporcionan una estimación aproximada de la prevalencia del desarrollo de dientes natales y neonatales residuales que es del 9.1%; sin embargo, la mayoría no son registrados por la fragilidad y pérdida del tejido residual.

Los dientes afectados más comúnmente son los incisivos centrales inferiores (85%), seguidos de los incisivos superiores (11%), los caninos y molares inferiores (3%) y caninos y molares superiores (1%), del 38 al 76% de los dientes natales y neonatales aparece en pares y forman parte de la fórmula normal de la dentición temporal, y solo del 1 al 10% son dientes supernumerarios^{1, 6-8}. La etiología es desconocida, algunos de los factores que generalmente se atribuyen a estos son una posición superficial de los gérmenes dentarios en desarrollo, lo que predispone a erupcionar prematuramente; patrones hereditarios de genes autosómicos

dominantes, estados febriles, estados infecciosos, desnutrición, nacimientos prematuros, asociación a síndromes genéticos y condiciones sistémicas⁸⁻¹⁰.

Los dientes natales y neonatales residuales están atribuidos a la presencia de remanentes de los tejidos subyacentes de la papila dental, posterior a la extracción de dientes natales o neonatales, los cuales permanecen vitales y mantienen su capacidad para formar tejidos duros¹¹⁻¹⁵. El manejo de estos dientes depende de múltiples factores^{6-8,16} (Figura 1) a considerar para llevar a cabo la toma de decisiones en cuanto al tratamiento como:

- Grado de movilidad e implantación.
- Complejo de succión/deglución adecuada.
- Interferencia durante la lactancia.
- Diente supernumerario o parte de la dentición normal.

Los dientes natales y neonatales con categoría 1 y 2, nos deben alertar sobre el desprendimiento del diente y la posible aspiración de este, por lo que todos los autores^{6-9,16} coinciden en la necesidad de extracción de estos dientes. Si los dientes deben de extraerse, se aconseja esperar a que el lactante tenga por lo menos de 10 a 14 días de nacido, para que se produzca vitamina K, o si se requiere realizar el procedimiento antes de este tiempo se puede administrar vitamina K profiláctica^{4,6,8-10}. La extracción de este tipo de dientes no presenta en un principio ninguna dificultad, debido al escaso desarrollo de las células de la papila dental y de la vaina de Hertwing, estas se desprenden fácilmente junto con la parte calcificada del diente; no obstante, si estas células permanecieran en el alvéolo, podrían continuar su desarrollo y formación de estructuras. Esto ocurre en el 9.1% de los niños y en algunos de ellos es posible la aparición de abscesos alveolares. Por ello la extracción de un diente natal o neonatal debe ir seguida de una adecuada remoción del tejido remanente para prevenir el futuro desarrollo de las células de la papila dental^{3,4,6,11-13,15,17}. La tercera categoría nos describe unos dientes cuyos bordes incisales han aflorado a la cavidad bucal; esto nos puede causar dificultades para la lactancia por las lesiones que el niño pueda provocar a la madre y por las que él mismo pueda producirse. La lesión que se produce con frecuencia es la ulceración de la cara ventral de la lengua “úlceras Riga Fede”, lo que puede interferir en la alimentación y consiguiente desnutrición del niño¹⁸⁻²⁰. El tratamiento de elección de esta úlcera incluye suavizar los bordes incisales ásperos^{8,9,16,20}.

El propósito de este artículo es describir el caso clínico de la aparición de un diente natal residual posterior a la extracción de dientes natales y una revisión de la literatura sobre los aspectos más relevantes de los dientes natales, neonatales y la aparición de dientes natales residuales.

PRESENTACIÓN DE CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 2 meses de edad, sin antecedentes personales y heredofamiliares de relevancia para padecimiento actual, que acude a la consulta del servicio de Estomatología del Instituto Nacional de Pediatría para valoración por presentar dientes desde su nacimiento. La madre refiere que el menor nació con dos dientes en la “parte de abajo”, los cuales le lastimaban el pecho impidiendo la lactancia, también notaba que se movían mucho, lo cual le provocaba ansiedad por miedo a que se le cayeran.

En el examen intraoral se observó la presencia de dos dientes, ubicados en la región anteroinferior, con el total de la corona clínica erupcionada, de color blanco amarillento, con apariencia de hipomineralización del esmalte, los cuales presentaban rotación, rodeados por una encía roja violácea y edematizada, con movilidad severa (clasificación 1 de dientes natales).

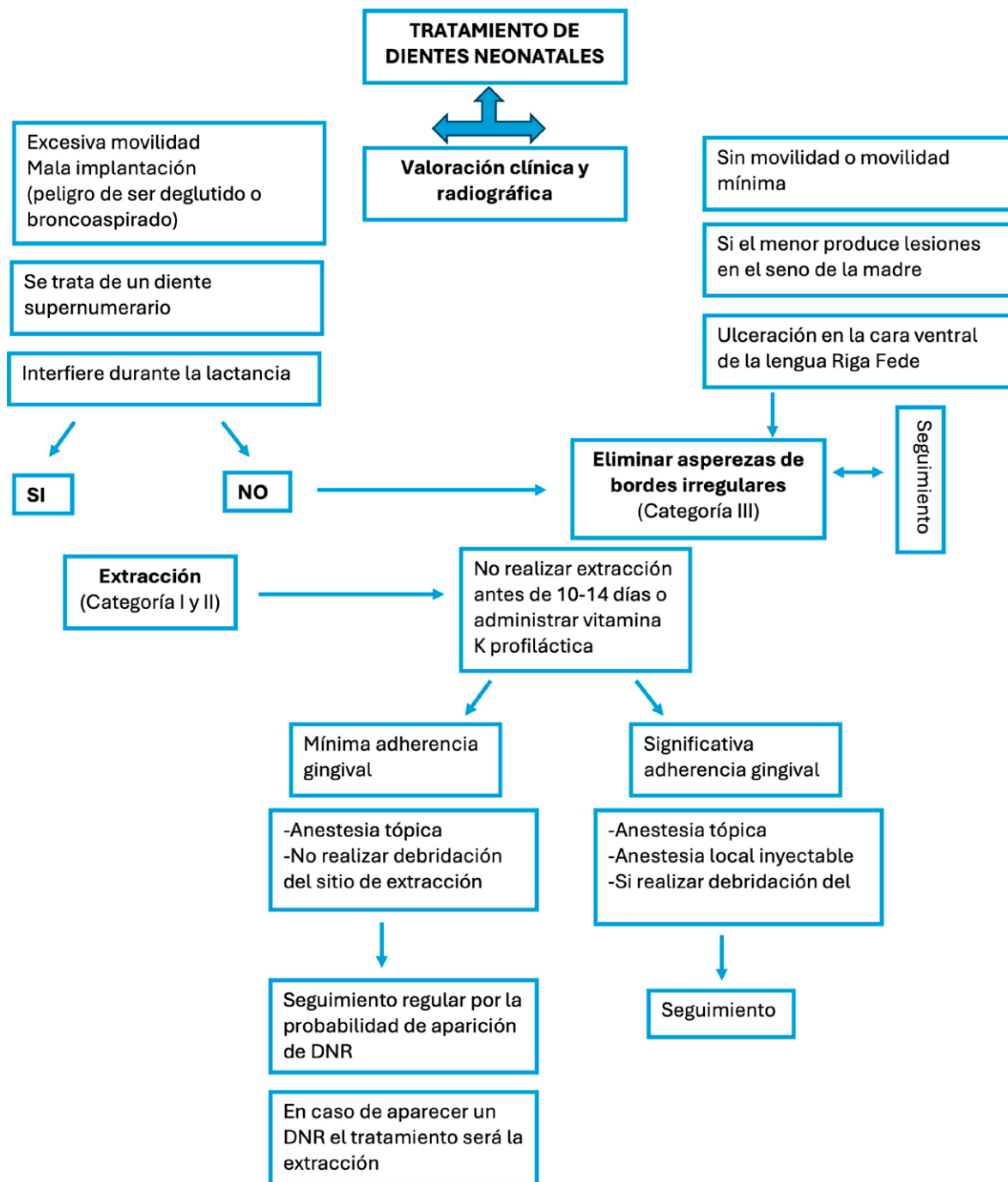


Figura 1. Ruta clínica de tratamiento

Se tomó radiografía dentoalveolar, en la que se confirmó que dichos dientes no eran supernumerarios (Figura 2A) y correspondían a la fórmula de la dentición temporal (71 y 81), los cuales no presentaban formación radicular. Se explicó a la madre que se trataba de dientes natales y que debido a la movilidad que presentaban y la dificultad para llevar a cabo la lactancia, se debían extraer. Bajo consentimiento por escrito de la madre y confirmación de que había recibido dosis profiláctica de vitamina K al nacimiento, se infiltró lidocaína con epinefrina al 2% y se realizaron las extracciones de los dientes 71 y 81 (Figura 2B), se corroboró hemostasia

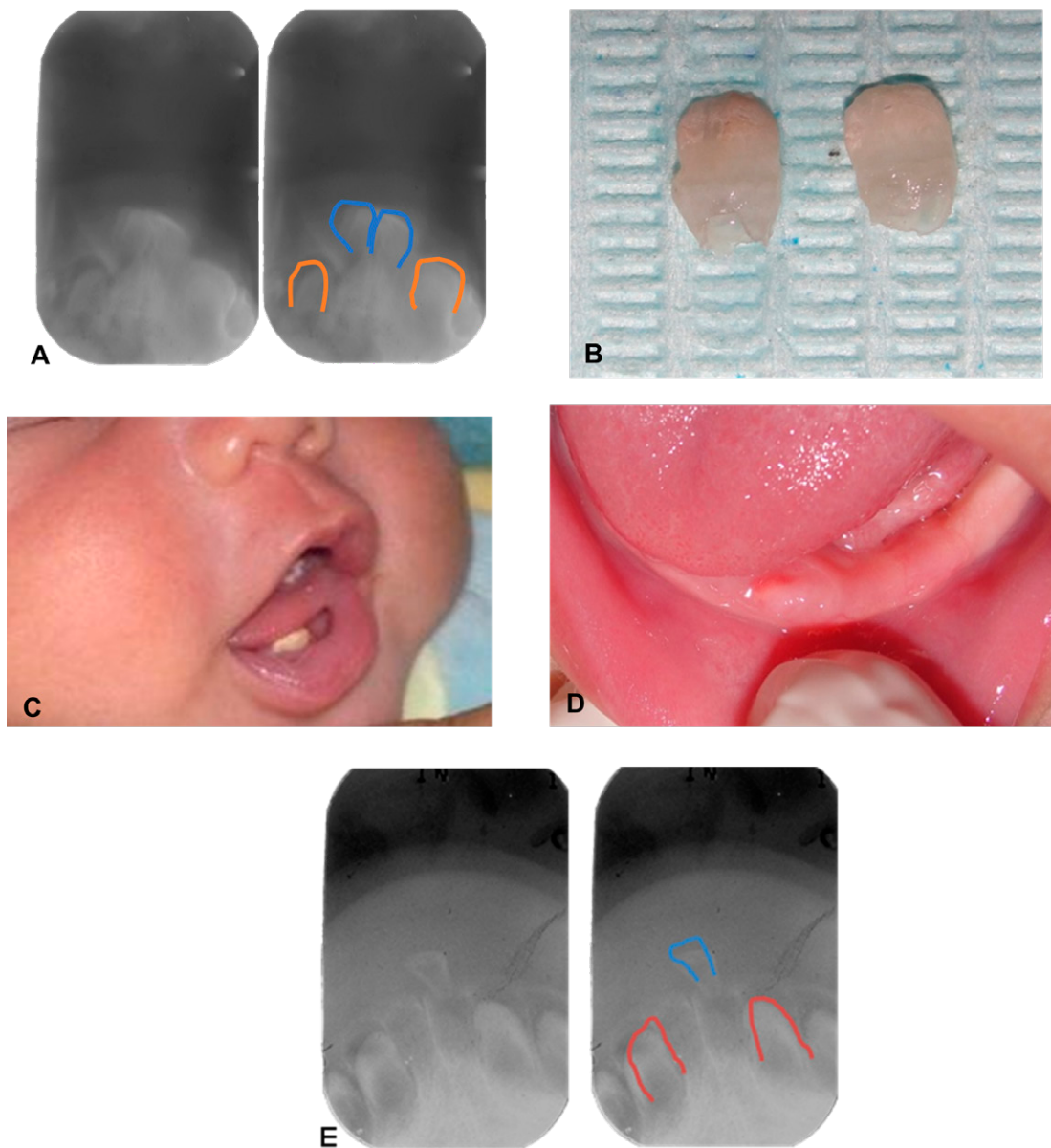


Figura 2. Procedimiento clínico. A. Radiografía dentoalveolar, donde se observan los dientes natales, imagen derecha 71 y 81 (azul), 72 y 82 (rojo). B. Dientes 71 y 81 sin presencia de raíz, posterior a la extracción. C. Evolución posterior al procedimiento quirúrgico, con presencia de restos de leche. D Aumento de volumen en el reborde alveolar inferior. E. Radiografía dentoalveolar, donde se observa DNR, imagen derecha 71 (azul), 72 y 82 (rojo).

y se dieron indicaciones posoperatorias. A la semana se presentó el paciente para la revisión (Figura 2C), observándose adecuada cicatrización sin datos de infección; solo se observaron restos de leche, por lo que se dieron indicaciones de higiene.

A los tres meses se volvió a presentar la madre a consulta con el menor refiriendo que "otra vez le está saliendo uno de los dientes que le quitaron" sin sintomatología dolorosa. Por lo que se realizó exploración del paciente y se observó una elevación en la encía (Figura 2D), correspondiente a la zona donde anteriormente se había realizado la extracción del diente 71. Posteriormente se tomó una radiografía dentoalveolar, en la que se observó formación de una

estructura similar a un diente en el espacio que ocupaba el diente 71 (Figura 2E), así como los gérmenes dentarios correspondientes a los laterales temporales y ausencia del diente 81.

Se comprobó la presencia de un diente natal residual en el lugar del 71, por lo que se programó una cita en tres semanas para valorar extracción; la madre del menor se presentó a la cita programada, en la que refirió que el diente le salió y se veía pequeño y de color amarillo, y que después, al estar alimentándolo, notó que ya no lo tenía. Al parecer, el DNR avulsión espontáneamente debido a la posición tan superficial que presentaba.

DISCUSIÓN

Existen varios informes: Tsubone *et al.*³, Dymont *et al.*⁴, Zhu *et al.*⁶, Ryba *et al.*¹¹, Southam *et al.*¹², Nedley *et al.*¹³, Ooshima *et al.*¹⁴ y Berendsen *et al.*¹⁵, sobre casos que nos describen la aparición, a los pocos meses de haber realizado la extracción de los dientes natales, en la zona de la arcada dentaria donde se encontraban los dientes, de unas pequeñas estructuras dentales correspondientes posiblemente a remanentes de la lámina dentaria que han permanecido tras la extracción y han continuado su misión odontogénica. Esto coincide con lo ocurrido con el paciente descrito en el caso clínico, el cual, después de tres meses de haberse realizado las extracciones indicadas de sus dientes natales, desarrolló un diente natal residual.

El caso concuerda con lo descrito por la mayoría de los autores: Spouge *et al.*², King *et al.*⁵, Zhu *et al.*⁶, De la Teja *et al.*⁸ y Aneundi *et al.*¹⁰, con relación a que los dientes natales que se presentan con mayor frecuencia son los incisivos centrales mandibulares (85%), así como que el 90% de los casos de dientes natales o neonatales suelen pertenecer a la fórmula de la dentición temporal, y no se trata de supernumerarios.

En relación con el manejo que se dio a los dientes natales, éste se ajusta con lo reportado en la literatura de Tsubone *et al.*³, Dymont *et al.*⁴, Zhu *et al.*⁶, Chicurel *et al.*⁷, De la Teja *et al.*⁸, Kana *et al.*¹⁶ y Cunha *et al.*²⁰, en donde existe luxación de los dientes y por consiguiente movilidad excesiva, así como incomodidad o dolor de la madre durante la lactancia y/o nula formación radicular por ello la decisión de llevar a cabo las extracciones.

CONCLUSIONES

En caso de que esté indicado realizar extracciones en niños menores de 14 días de nacidos, se debe administrar vitamina K. Asimismo, si se requiere la extracción de los dientes natales o neonatales, hay que tener en consideración el grado de movilidad, así como la cantidad de adherencia epitelial para determinar el tipo de anestésico requerido. Por otro lado, cuando hay mínima adherencia gingival se recomienda el uso de anestesia tópica y no realizar debridación mecánica del sitio de extracción, y en todos los casos dar un seguimiento regular, por la posibilidad de aparición de dientes natales residuales. Para la extracción de los dientes natales o neonatales donde la adherencia epitelial sea más significativa, se recomienda anestesia tópica seguida de una pequeña cantidad de anestesia local inyectable y se indica la debridación de la zona para evitar la formación de un DNR.

En los programas educativos de las universidades, en lo que se refiere a patología benigna del recién nacido, en el tema de dientes natales y neonatales se debe incluir el tema de dientes natales residuales debido a la posibilidad de que estos se presenten y no sean confundidos con otras patologías

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Massler M, Savara BS. Natal and Neonatal Teeth; A Review of 24 Cases Reported in the Literature. *J Pediatr*. 1950; 36(3): 349–59. DOI: 10.1016/s0022-3476(50)80105-1
2. Spouge JD, Feasby WH. Erupted Teeth in Newborn. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1966; 22(2):198–208. DOI: 10.1016/0030-4220(66)90281-7
3. Tsubone H, Onishi T, Hayashibara T, Sobue S, Ooshima T. Clinico-Pathological Aspects of a Residual Tooth: A Case Report. *J Oral Pathol Med*. 2002; 31(4): 239–41. DOI: 10.1034/j.1600-0714.2002.310408.x
4. Dymment H, Anderson R, Humphrey J, Chase I. Residual Neonatal Teeth: A Case Report. *J Can Dent Assoc*. 2005; 71(6): 394–7.
5. King NM, Lee AM. Prematurely Erupted Teeth in Newborn Infants. *J Pediatr*. 1989; 114(5): 807–9. DOI: 10.1016/s0022-3476(89)80142-8
6. Zhu J, King D. Natal and Neonatal Teeth. *ASDC J Dent Child*. 1995; 62(2): 123–8.
7. Chicurel RN, Guerrero SC, Robles AMS. Manejo de los dientes natales y neonatales. Reporte de dos casos. *Revista ADM*. 2016; 73(2): 92–5.
8. De la Teja-Ángeles E, Durán-Gutiérrez LA, Zurita-Bautista YE. Dientes natales y neonatales. *Acta Pediatr Mex*. 2011; 32(6): 351–2.
9. De la Teja AE, Cadena GA, Escudero CA, Sánchez MRM. Patología Bucal. En: Rodríguez WMA, Udaeta ME. *Neonatología Clínica*. 3a. ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2003. pp. 191–206.
10. Anegundi RT, Sudha R, Kaveri H, Sadanand K. Natal and Neonatal Teeth: A Report of Four Cases. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2002; 20(3): 86–92.
11. Ryba GE, Kramer IR. Continued Growth of Human Dentine Papillae Following Removal of the Crowns of Partly Formed Deciduous Teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1962; 15: 867–75. DOI: 10.1016/0030-4220(62)90339-0
12. Southam JC. Retained Dentine Papillae in the Newborn. A Clinical and Histopathological Study. *Brit Dent J*. 1968; 125(12): 534–8.
13. Nedley MP, Stanley RT, Cohen DM. Extraction of Natal and Neonatal Teeth Can Leave Odontogenic Remnants. *Pediatr Dent*. 1995; 17(7): 457.
14. Ooshima T, Mihara J, Saito T, Sobue S. Eruption of Tooth-Like Structure Following the Exfoliation of Natal Tooth: Report of Case. *ASDC J Dent Child*. 1986; 53(4): 275–8.
15. Berendsen WJ, Wakkerman HL. Continued Growth of the Dentinal Papillae after Extraction of Neonatal Teeth: Report of Case. *ASDC J Dent Child*. 1988; 55(2): 139–41.
16. Kana A, Markou L, Arhakis A, Kotsanos N. Natal and Neonatal Teeth: A Systematic Review of Prevalence and Management. *Eur J Paediatr Dent*. 2013; 14(1): 27–32.
17. Bigeard L, Hemmerle J, Sommermeyer JI. Clinical and Ultrastructural Study of the Natal Tooth: Enamel and Dentine Assessments. *ASDC J Dent Child*. 1966; 63(1): 23–31.
18. Buchanan S, Jenkins CR. Riga-Fedex Syndrome: Natal or Neonatal Teeth Associated with Tongue Ulceration. Case report. *Aust Dent J*. 1997; 42(4): 225–7. DOI: 10.1111/j.1834-7819.1997.tb00125.x
19. Costacurta M, Maturo P, Docimo R. Riga-fede Disease and Neonatal Teeth. *Oral Implantol (Rome)*. 2012; 5(1): 26–30.
20. Cunha RF, Boer FAC, Torriani DD, Frossard WTC. Natal and Neonatal Teeth: Review of the Literature. *Pediatr Dent*. 2001; 23(2): 158–62.

