

Acceso endodóncico mínimamente invasivo no convencional

Restauraciones con cerámicas
adhesivas en el sector anterior

Quiste periapical

Tracción de caninos
retenidos mediante diferentes
abordajes quirúrgicos

SUPER MINI[®] ROTH2G^{CLASSIC}



EL BRACKET MÁS
PEQUEÑO Y CONFORTABLE



Baja
fricción



One
Piece



Triple
Sistema de
Retención



Disponible
en Slot:
.018 y .022



AhKimPech[®]

AhKimPech®

¡Y A ABRIMOS!

AKP
STORE MARKET

Oral-B

GUM

Bexident[®]
by ISDIN

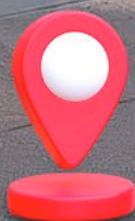
ISDIN
LOVE YOUR SKIN

Colgate

©Derechos Reservados 2026, "Centro de Distribución Ahkimpech, S.A. de C.V."

**¡LLEGAMOS A
LA DEL VALLE!**

San Borja 730, Col. del Valle Centro,
Benito Juárez, 03100, CDMX



Revista Odontología Actual es una publicación arbitrada y se encuentra indizada en Latindex e Imbiomed. ISSN:1870-5871

DIRECTORIO

Director general
Edgar Molina Miranda
Director creativo
Ricardo Hernández Soto
Director editorial
Malinali Galván Rodríguez
editor@odontologiaactual.com

Editor en jefe
Lic. Juan Manuel Robles†
Director de operaciones
Leonor Martínez
Director comercial
José Javier Canseco
javier@odontologiaactual.com

Blog y newsletter
Jacqueline Menchaca Dávila
jacqueline@odontologiaactual.com

Gerente administrativo
Maricarmen Ata
Contabilidad
Rubén Chávez
Marketing
Karla Terreros
karla@odontologiaactual.com

Fotografía
Hiram David Estrella

COMITÉ EDITORIAL

Federico Humberto Barceló
Profesor de carrera titular C TC definitivo, Facultad de Odontología, UNAM.

José Sanfilippo y Borrás
Expresidente de la Sociedad Mexicana de Historia y Filosofía de Medicina. Profesor e Investigador del Departamento de Historia y Filosofía, UNAM.

Ernesto Casillas
Profesor titular del área clínica Estomatológica Integral de la FES Zaragoza, UNAM.

Sergio Soto Góngora
Cirujano bucal y Maxilofacial. Profesor del área de Cirugía bucal de FES Zaragoza, UNAM.

Eduardo Llamas
Profesor investigador de la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala UNAM.

Patricia Díaz Coppe
Cirujano Dentista con maestría en Odontopediatría UNAM. Profesor de tiempo completo, Facultad de Odontología, UNAM.

Jorge Carrillo
Médico adscrito al Hospital "Dr. Darío Fernández Fierro", ISSSTE. Docente en el Centro Cultural Universitario Justo Sierra.

Carlos Koloffon
Académico de la Universidad Intercontinental.

Manuel Javier Toriz Maldonado
Rosa María González Ortiz
Profesores asociados de tiempo completo, Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, UNAM.

Pilar Adriano Anaya
Tomás Caudillo Joya
Profesores titulares C de tiempo completo, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

Eduardo Stein Gemora
Profesor investigador. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

José Trinidad Cano Brown
Profesor investigador titular A definitivo, tiempo completo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Fabiola Ortiz Cruz
Profesora de tiempo completo, Universidad Veracruzana, campus Minatitlán.

Kelvin Afrashtehfar
Profesor y académico del Colegio Dental de Ajman (EAU) investigador adjunto en la Escuela de Medicina Dental de Berna, Suiza.

José Miguel Lehmann Mendoza
Landy Waney Limonchi Palacio
Profesores investigadores del posgrado en Ortodoncia DACS, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Jacqueline Adelina Rodríguez Chávez
Profesora investigadora Titular A, Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Departamento de Clínicas Odontológicas Integrales.

Angelina Carolina Vega Navarro
Especialista en Endoperiodontología, profesora investigadora de licenciatura y posgrado de la FES Iztacala, UNAM, y de la Universidad Latinoamericana.

Pocas estructuras del cuerpo humano son tan honestas al registrar la historia social como la cavidad oral. Los dientes no solo mastican; archivan. Guardan el rastro de la dieta, el desgaste de las jornadas, el acceso a la atención médica y las fisuras de las jerarquías sociales. Ahora que septiembre invita a reflexionar sobre la consolidación del México independiente, vale la pena mirar la historia desde una perspectiva poco convencional: la de la salud bucal como el primer gran termómetro de la condición de salud en la transición del Virreinato a la República. En el ocaso de la Nueva España, el estado bucodental distaba mucho de ser una mera cuestión de higiene personal; era, ante todo, un reflejo del sistema de castas y de la economía colonial. Las clases dominantes -peninsulares y criollos acomodados- tenían acceso irrestricto a los productos de lujo traídos por el comercio trasatlántico, en particular la caña de azúcar refinada. Paradójicamente, este privilegio se tradujo en una epidemia de caries galopantes, abscesos destructivos y pérdidas dentales tempranas, cuyos únicos paliativos eran los remedios botánicos, las cauterizaciones con hierro candente o la mutilación directa en las plazas a manos de cirujanos barberos y flebotomianos. Mientras que la población indígena y mestiza presentaba un panorama radicalmente distinto. Si bien el desgaste oclusal severo era la norma debido a las micropartículas de piedra desprendidas de los metates durante la molienda del maíz, la prevalencia de caries era significativamente menor. La dieta autóctona, basada en el complejo milpa -maíz, frijol, chile y calabaza- junto con el uso habitual de fibras vegetales y plantas antisépticas para la limpieza, funcionaba como un escudo biológico involuntario frente a los estragos del azúcar procesada. La boca, en suma, delataba la clase social antes de que el individuo pronunciara una sola palabra. El grito de Independencia y la posterior firma del Acta de 1821 no erradicaron estos problemas, pero en el marco del nacimiento de la República Mexicana el nuevo Estado comenzaba a perfilar la salud de la sociedad integral como una responsabilidad institucional, así, la emergente práctica odontológica enfocó sus primeros esfuerzos en responder a la urgencia, paradójica, de las clases acomodadas ya que eran quienes padecían una salud oral precaria debido a sus hábitos dietéticos y de higiene.

Demos una vuelta por contenido de este número. La Universidad Veracruzana expone un caso clínico, resuelto mediante una alternativa que prioriza la integridad biomecánica del diente sin comprometer los estándares de tratamiento endodóncico, el cual lleva por título *Acceso endodóncico mínimamente invasivo no convencional*. Las carillas de disilicato de litio ofrecen una solución estética durable cuando se siguen correctamente los protocolos de preparación y adhesión, como se evidencia en *Restauraciones con cerámicas adhesivas en el sector anterior* del Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología. A continuación se presenta *Quiste periapical*, de la Facultad de Odontología, UNAM; una revisión de la literatura y presentación de un caso clínico que hace énfasis en cuán indispensable es realizar pruebas diagnósticas complementarias, dada la similitud con otras lesiones patológicas para su correcta identificación y tratamiento. La Universidad de Monterrey publica *Tracción de caninos retenidos -12-23-*, *mediante diferentes abordajes quirúrgicos*, que describe un procedimiento con técnica VISTA previo a su tracción hacia el arco dental recomendable para este tipo de casos. La integración sistemática de la información clínica e imagenológica constituye la base para un abordaje endodóncico riguroso y efectivo en escenarios clínicos complejos; como muestra de ello, el Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología presenta *Anomalía de primer molar superior, giroversión y dos conductos palatinos*. El campus Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California presenta *Análisis comparativo de fuerzas de desprendimiento en tres grupos de brackets metálicos ortodóncicos expuestos a saliva artificial con pH neutro y ácido* para conocer si la adhesión al cizallamiento en *brackets* metálicos, fundamental para la eficacia del tratamiento ortodóncico, puede variar según el adhesivo, el método de grabado y la marca del *bracket*, inmersos en diversos pH salivales. Desde la Universidad Católica Boliviana "San Pablo" (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia), nos llega un artículo que destaca la importante relación de las actividad emocional sobre los padecimientos sistémicos y orgánicos, titulado *Influencia del estrés psicobiológico en la respuesta inflamatoria de la cavidad oral*. Es turno de *Réplicas anatómicas 3D y entornos virtuales derivados de un mismo espécimen para la enseñanza de la osteología craneal*, un trabajo que evidencia cómo la creación de estructuras anatómicas, derivados del mismo espécimen, combinadas con entornos de realidad virtual optimiza la comprensión estructural, aporta mayor profundidad visual y rompe barreras psicológicas de aprendizaje, orgullosamente de la UNAM. Llegamos al final con un estudio epidemiológico del Centro de Estudios Odontológicos "Gnathos", sobre los *Factores que intervienen en la mordida abierta, monitoreados en escolares de 6 a 12 años de edad*, el cual pone de manifiesto que el conocimiento de los padres acerca de dichas alteraciones es un factor importante para su detección y tratamiento oportuno. Comprender este trayecto histórico recuerda que la odontología nunca ha sido una disciplina aislada, sino un engranaje vivo de la biopolítica y el desarrollo humano. Garantizar la salud oral de una población es, en última instancia, consolidar aquel ideal de salud del México independiente, que comenzó a gestarse hace más de dos siglos. Nos vemos en octubre.

Malinali Galván Rodríguez
Editor

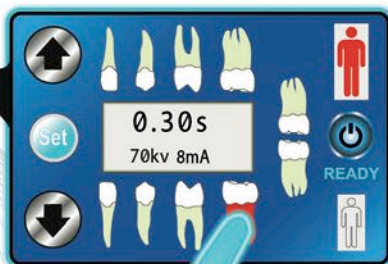
Odontología Actual. Año. 23. Núm. 281, septiembre 2026. Es una revista mensual editada por Editorial Digital, S.A. de C.V. Boulevard A. López Mateos núm. 1384, 1er piso, Col. Santa María Nonoalco, C.P. 03910. Tels: 5611 2666/ 5615 3688. Editor responsable: Edgar Molina Miranda. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2054-102417344200-102. ISSN:1870-587. Ambos otorgados por el Instituto Nacional de Derechos de Autor. Permiso SEPOMEX: PP091134. Licitud de Título y Contenido otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación en trámite. Fundada en mayo del 2003. El contenido de los artículos y ensayos publicados son responsabilidad exclusiva de sus autores, así como el material gráfico que los integra, y no reflejan necesariamente la postura de los editores. Queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial por cualquier medio impreso o electrónico del contenido sin previa autorización por parte de los editores. Suscripción anual \$900.00. Suscripción para el extranjero USD 50.00. Precio de venta al

público \$100.00. Odontología Actual está indizada en IMBIOED y LATINDEX: Impresa: <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=16891> En línea: <http://www.latindex.unam.mx/buscador/ficRev.html?opcion=1&folio=20895> Periódica de CICH (UNAM): <http://dgb.unam.mx/periodica>. Bibliat.unam.mx/es/revista/odontologiaactual Google Académico: biblioteca.ibt.unam.mx/vcba/revistas/journals.php Su versión en línea se encuentra en: www.imbiomed.com Odontología Actual publica en español trabajos originales, artículos de revisión, reporte de casos clínicos, relacionados con aspectos clínicos epidemiológicos y básicos de la odontología. Los textos se presentan de acuerdo a los requerimientos uniformes del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas. www.odontologiaactual.com

Pantalla Táctil

Corix® 70 Plus Touch Screen*

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



¿Seguridad Radiológica?

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



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



¡Calidad y Economía!

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



Lauro Villar No. 94-B, 02440, México, CDMX
Tels: +52 55 5394 1192 • +52 55 5394 1199
☎ 56 2571 9826 🌐 www.corix.us
📘 <http://www.facebook.com/CORAMEXSA>
✉ sales@corix.us • repre.ventas@corix.us



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

Contenido

Acceso endodóncico mínimamente invasivo no convencional

6

Caso clínico

Luz Ovillada Carrión Castillo, Fabiola Ortiz Cruz, Leslie Patricia Primo Enríquez, Norma Inés Gómez Ríos

Restauraciones con cerámicas adhesivas en el sector anterior

14

Caso clínico

Fernando Carbajal, Leonel Montiel Flores

Quiste periapical

22

Revisión de la literatura y presentación de un caso clínico

Laura Karime Palma Macedo, Dení Sofía González Ortiz, Jorge Andrés Fernández Hernández

Tracción de caninos retenidos mediante diferentes abordajes quirúrgicos

32

Caso clínico

Francisco Gerardo García González, Valeria Villafranca Cantú, Óscar Jesús Santos Garza, Mariana Villafranca Cantú, Alfredo Salinas Noyola, Alma Gloria Chapa Chapa

Anomalía de primer molar superior, giroversión y dos conductos palatinos

40

Alondra Rivas Molina, Perla Acevedo, Haniel Berenice Vázquez Hernández

Análisis comparativo de fuerzas de desprendimiento en tres grupos de *brackets* metálicos ortodóncicos expuestos a saliva artificial con pH neutro y ácido

46

Estudio *in vitro*

Ramón Said Díaz Ruiz, Daniel Cerrillo Lara, Laura Aguirre González, Benjamín González Vizcarra

Influencia del estrés psicobiológico en la respuesta inflamatoria de la cavidad oral

58

Ricardo Parada Justiniano

Réplicas anatómicas 3D y entornos virtuales derivados de un mismo espécimen para la enseñanza de la osteología craneal

60

Rogelio Moterrubio Valdivia, Fernanda Monroy Carrasco, Alberto Jiménez Ávila, Angelina Carolina Vega Navarro

Factores que intervienen en la mordida abierta

76

Monitoreados en escolares de 6 a 12 años de edad

Noemí Monroy Correa, Adriana Manzo Mora, María Dolores Monroy Correa, Benjamín Alberto Lázaro Castillo

NOVIEMBRE

4 AL 8 2026

WTC-CDMX

LA EXPOSICIÓN
DENTAL
**MÁS GRANDE
DEL MUNDO**
DE HABLA HISPANA



CONFERENCIAS
MAGISTRALES

EXPO **Amic**[®] Dental

Descarga nuestra app y prepara tu registro

REGISTRO PRÓXIMAMENTE

Evento privado. AMIC Dental se reserva el Derecho de Admisión

www.amicdental.mx



Descarga la App Oficial
de Expo AMIC Dental.



BeAmic[®] Dental



Acceso endodóncico mínimamente invasivo no convencional

Caso clínico

Unconventional minimally invasive endodontic access: case report

Luz Ovillada Carrión Castillo

Maestría en Ciencias Odontológicas con área en Endodoncia, docente de la Facultad de Odontología, región Coatzacoalcos-Minatitlán, Universidad Veracruzana

Fabiola Ortiz Cruz

Dra. en SP y especialista en Prostodoncia, docente de la Facultad de Odontología, región Coatzacoalcos-Minatitlán, Universidad Veracruzana

Leslie Patricia Primo Enríquez

Pasante del SS de la Facultad de Odontología, región Coatzacoalcos-Minatitlán, Universidad Veracruzana

Norma Inés Gómez Ríos

Dra. en Endodoncia y especialista en Odontopediatría, docente de la Facultad de Odontología, región Coatzacoalcos-Minatitlán, Universidad Veracruzana

Resumen

Introducción: en los últimos años se han investigado y puesto en práctica nuevas técnicas de accesos endodóncicos con el fin de mejorar la precisión, la calidad y la eficacia del tratamiento, así como conservar la mayor cantidad posible de tejido dental para una buena rehabilitación. El concepto de mínima invasión hace hincapié en la necesidad imperiosa de preservar la integridad estructural de los tejidos originales al minimizar el daño a los pacientes y maximizar el poder natural de autocuración del sistema inmunitario central para combatir las enfermedades. **Objetivo:** analizar el proceso de un tratamiento endodóncico de mínima invasión que logró un acceso adecuado para un tratamiento exitoso con la preservación de la máxima cantidad de estructura dental remanente sana. **Caso clínico:** paciente femenino de 43 años de edad, portadora de una prótesis sin retención. En la exploración intraoral la paciente tenía previamente realizados los muñones. Había presencia de caries y sensibilidad en varios órganos dentarios; uno en particular con necesidad de tratamiento de conductos. **Tratamiento:** tratamiento mínimamente invasivo mediante acceso guiado por la caries que con constó de una preparación de acceso coronal sin eliminar tejido cariado ni techo de cámara pulpar al ubicar la entrada a los canales radiculares y establecer un acceso en línea recta para conservar la mayor cantidad de estructura dental remanente sana. **Resultados:** el diseño de la cavidad ultraconservadora tipo *ninja* o *truss* resultó en una preservación significativa de la estructura dental. **Conclusión:** el acceso EMI manual es una alternativa clínica válida y responsable que prioriza la integridad biomecánica del diente, sin comprometer los estándares de tratamiento endodóncico de calidad.

Palabras clave: Acceso endodóncico, Mínima invasión, No convencional, Canales radiculares.

Abstract

Introduction: in recent years, new endodontic access techniques have been researched and implemented to improve the precision, quality, and efficacy of endodontic treatment; simultaneously, the aim is to conserve as much dental tissue as possible for successful rehabilitation. The minimally invasive concept emphasizes the critical need to preserve the structural integrity of original tissues, minimizing patient harm and maximizing the immune system's natural self-healing capacity to fight disease. **Objective:** to analyze and perform a minimally invasive endodontic treatment that will achieve adequate access for successful treatment and preservation of the maximum amount of remaining healthy tooth structure. **Clinical case:** a 43 years old female patient who use a prosthesis without retention. Intraoral examination revealed that the patient had previously had abutments prepared. Caries and sensitivity were present in several teeth, one of which required root canal treatment. **Treatment:** to perform a minimally invasive treatment using caries-guided access. This consisted of coronal access preparation without removing carious tissue, removal of the pulp chamber roof, location of the root canal orifices, and establishment of a straight access to preserve the maximum amount of remaining healthy tooth structure. **Results:** the ultra-conservative, *ninja*-type or *truss*-type cavity design resulted in significant preservation of tooth structure. **Conclusion:** manual EMI access is a valid and responsible clinical alternative that prioritizes the biomechanical integrity of the tooth without compromising quality endodontic treatment standards.

Keywords: Endodontic access, Minimally invasive, Non-conventional, Root canals.

Introducción

El concepto de mínima invasión hace hincapié en la necesidad imperiosa de preservar la integridad estructural de los tejidos originales al minimizar el daño a los pacientes y maximizar el poder natural de autocuración del sistema inmunitario central para combatir las enfermedades.¹ Mantener la pulpa en un estado saludable con vitalidad sostenida, prevenir la periodontitis apical y desarrollar terapias mínimamente invasivas basadas en la biología son temas clave dentro de la endodoncia clínica contemporánea.²

CAVIDAD DE ACCESO

También llamada apertura, se define como:

“La abertura preparada en una pieza dental para acceder al sistema de conductos radiculares con el objetivo de limpiarlo, conformarlo y obturarlo.”

Sin embargo, esta definición no detalla sus características, geometría ni diseño, lo cual lleva a que su aplicación dependa del juicio y experiencia de cada clínico en particular.³

ENDODONCIA MÍNIMAMENTE INVASIVA

Se refiere a un concepto que aboga por la preservación de la mayor cantidad posible de estructura dental natural mediante la reducción del tamaño de la preparación de la cavidad de acceso, la conicidad de los conductos preparados y el tamaño apical preparado.⁴

El diseño de cavidades de acceso mínimamente invasivo se centra en conservar la estructura dental durante los procedimientos de endodoncia, mejorando la longevidad y la función de los dientes.⁵

Esta tendencia de tratamiento tenía como objetivo preservar al máximo la estructura dental natural, en particular la dentina, durante el tratamiento del conducto radicular, lo que dio lugar al desarrollo de otras preparaciones de cavidades de acceso. Entre ellas se incluyen:

- Cavidad de acceso conservadora
- Cavidad de acceso ultraconservadora o *ninja*
- Cavidad de acceso en armadura o *truss*

Caso clínico

Paciente femenino de 43 años de edad, llegó a consulta a la Clínica de Prótesis Integral de la Facultad de Odontología perteneciente a la Universidad Veracruzana.

- Cavidad de acceso guiadas por caries
- Cavidad de acceso orientada por restaurador.⁶

MARCO TEÓRICO

La Asociación Mexicana de Endodoncia,⁷ en la Postura oficial sobre la cavidad de acceso mínimamente invasiva (AMI), recomienda aplicar conceptos AMI para conservar dentina pericervical y desaconsejan accesos tipo *ninja* o *truss* si comprometen la localización y limpieza de todos los conductos.

Usta et al. en 2023⁸ realizaron una revisión sistemática sobre la preparación del conducto mínimamente invasiva (MIP) vs. convencional (CP) en la que demostraron que la heterogeneidad y baja calidad metodológica de los estudios *in vitro* ha impedido una conclusión definitiva sobre si la MIP ofrece mayor resistencia a la fractura.

Por su parte, Carvalho et al.,⁹ en su revisión sobre la revolución del tratamiento de conducto con EMI, aseguran que el uso de nuevas tecnologías como la activación hidrodinámica del irrigante (GentleWave) puede limpiar eficazmente los canales, incluso con mínima o nula instrumentación del conducto (técnica *non-instrumentation*, en español, sin instrumental).

Silva EJNL et al. (2022)¹⁰ concluyeron que las técnicas MIE (acceso reducido, instrumentación mínima, protocolos modernos de irrigación) han demostrado mejorar la resistencia a la fractura y la integridad marginal en estudios *in vitro*.

Finalmente, Gupta et al.¹¹ al hacer una revisión sobre si el éxito se maximiza con EMI, consideraron que no es una solución universal sino un concepto dinámico el cual requiere un equilibrio entre la conservación, la desinfección y la restauración y que los nuevos biomateriales pueden mejorar los resultados.

Objetivo

La finalidad del presente trabajo fue analizar y realizar un tratamiento endodóncico de mínima invasión que aborda una dualidad crítica y un cambio de paradigma en la endodoncia contemporánea ante la necesidad de un acceso adecuado para un tratamiento exitoso *versus* el imperativo biomecánico de preservar la máxima cantidad de estructura dental remanente sana.

MOTIVO DE LA CONSULTA

Refirió portar una prótesis que “se le cae”.

EXPLORACIÓN INTRAORAL

Se observó que la paciente ya tenía previamente conformados sus muñones, sin embargo, presentaba caries y sensibilidad en varios órganos dentarios, incluso en un diente contiguo (OD 13). (Figs. 1-2)



Fig. 1. Imagen intraoral inicial.



Fig. 2. Radiografía inicial.

A pesar de la ausencia de tecnologías de aumento sofisticadas -como microscopios operatorios de alta gama o guías CAD/CAM-, la aplicación rigurosa de principios anatómicos y el uso de magnificación básica -lupas prismáticas- permitieron la localización exitosa de todos los conductos radiculares.

Tratamiento

Se optó por realizar un acceso mínimamente invasivo guiado por la caries, debido a que esta se encontraba por mesial del órgano dentario, con la finalidad de conservar la mayor cantidad de estructura dental remanente sana.

PROCEDIMIENTO

Se aisló el OD 13 con técnica de bloqueo alveolar superior e intrapulpar.

Se localizó el conducto. (Figs. 3-5)

En seguida, se instrumentó con la técnica *crown down* y se dejó con medicación (hidróxido de calcio).

Se le agendó una segunda cita.

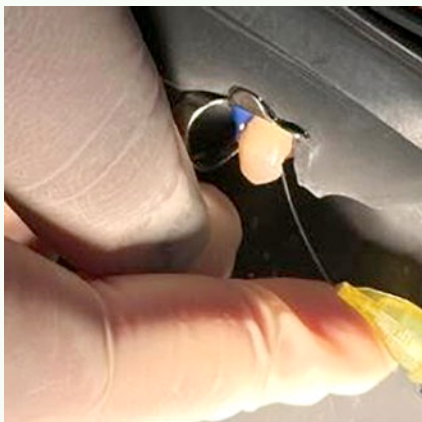


Fig. 3. Aislamiento de la pieza.



Fig. 4. Conducto localizado.



Fig. 5. Radiografía.

SEGUNDA CITA

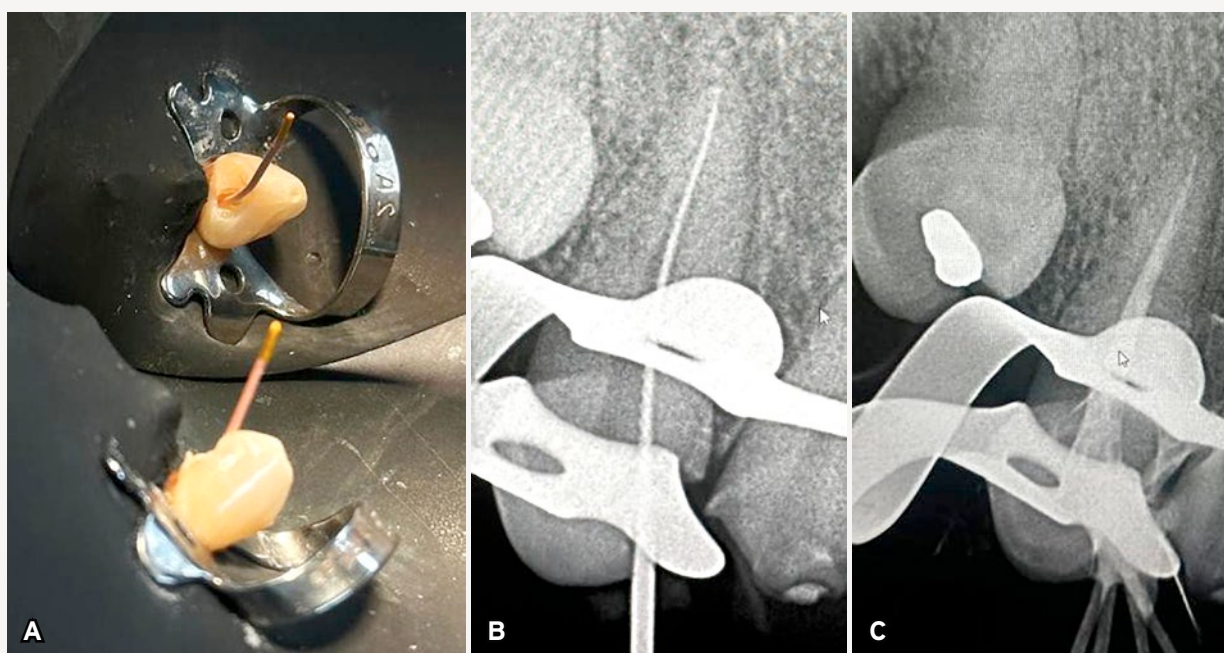
Se volvió a instrumentar con la lima maestra (25 Flexofile).

Posteriormente, se llevó a cabo el protocolo de irrigación. Primero con hipoclorito de sodio -preferentemente al 5.25 o 1.5 %- para desinfectar y disolver el tejido orgánico seguido de irrigación con EDTA al 17 % -durante al menos un minuto para eliminar la capa de barrillo dentinario-. El enjuague final se hizo con irrigación de una solución inerte como suero fisiológico o hipoclorito de sodio -para enjuagar los restos de EDTA.¹³ Se secó bien el conducto con puntas de papel, y se selló con gutapercha del número 20.

Se hizo prueba de cono o punta principal. (Figs. 6 A-C)

Al tener el cono principal, se continuó con la obturación. Se colocó la punta principal con cemento, (Sealplex) -a base de hidróxido de calcio y libre de eugenol- y las debidas gutaperchas FF o finas- con la técnica de condensación lateral para la obturación.

Se cortó y compactó la gutapercha y, como último paso, se efectuó un sellado dentinario como restauración final, con adhesivo universal (Single Bond, 3M), resina fluida (3M Filtek Bulk Fill) y compuesta (Filtek Z350 XT).



Figs. 6. A) Punta principal; B) Radiografía; C) Prueba de penacho.

Resultados

El diseño de la cavidad ultraconservadora tipo *ninja* o *truss* dio por resultado una preservación significativa de la estructura dental sana, lo que es crucial para la longevidad del diente, especialmente en el sector anterior, como se evidenció en este paciente.

Discusión

Investigaciones recientes han desafiado a la filosofía tradicional de "forma de conveniencia", que dictaba la remoción generosa de tejido dental sano para una visibilidad y acceso rectilíneo óptimos, al demostrar una correlación directa entre la cantidad de dentina pericervical remanente y la resistencia a la fractura, a largo plazo, del diente tratado endodóncicamente, lo que coinciden con el argumento de la postura oficial sobre la cavidad de acceso mínimamente invasiva (AMI) de la Asociación Mexicana de Endodoncia (2023), acerca de la recomendación de aplicar conceptos AMI para

conservar la dentina pericervical, aunque desaconseja los accesos tipo *ninja* o *truss* si comprometen la localización y limpieza de todos los conductos.

El enfoque propuesto en este estudio fue buscar un acceso en línea recta que conservara la mayor cantidad de estructura remanente, se alinea con los conceptos de la endodoncia mínimamente invasiva (EMI) de acuerdo con lo propuesto por Gupta et al.¹¹ sobre que las técnicas MIE (acceso reducido, instrumentación mínima, protocolos modernos de irrigación) favorecen una mayor resistencia a la fractura y una mejor integridad marginal en estudios *in vitro*.

En cuanto a la instrumentación recta del órgano dental se obtuvo un acceso lineal que ubicó relativamente la entrada del canal que logró una cúspide y cesta marginal sana; lo que coincide con Taneja S. en *Minimally invasive endodontics: Saving the precious dentin* (Endodoncia mínimamente invasiva: Salvar la preciosa dentina),¹⁴ en donde menciona

que la ubicación de la entrada a los canales radiculares y el establecimiento de un acceso en línea recta son pasos esenciales que no se contradicen con los métodos conservadores si se utilizan las herramientas y la magnificación adecuadas. Las técnicas como las cavidades de acceso *truss* o *ninja* logran la rectitud necesaria hacia los orificios sin sacrificar las cúspides o las crestas marginales sanas.

Si bien la evidencia científica actual sugiere que los accesos tradicionales son todavía un método seguro que permite una preparación quimiomecánica eficiente del sistema de conductos radiculares, este caso contribuye a la creciente literatura que apoya la efectividad de los accesos conservadores. Los autores, a la vez tratantes del presente caso, aseguran que para casos de anatomía favorable, la EMI manual es un enfoque que prioriza la integridad biomecánica del diente sin comprometer los estándares de calidad del tratamiento endodóncico, aunque se justifica la realización de ensayos controlados aleatorios a gran escala antes de que esta nueva modalidad reemplace completamente a la técnica tradicional.

Conclusiones

Este estudio de caso clínico ha demostrado la viabilidad y eficacia del acceso endodóncico mínimamente invasivo (EMI) realizado mediante un abordaje completamente manual en un entorno clínico real, por lo que se asegura que el acceso EMI manual es una alternativa clínica válida y responsable, que prioriza la integridad biomecánica del diente sin comprometer los estándares de tratamiento endodóncico de calidad.

Legales

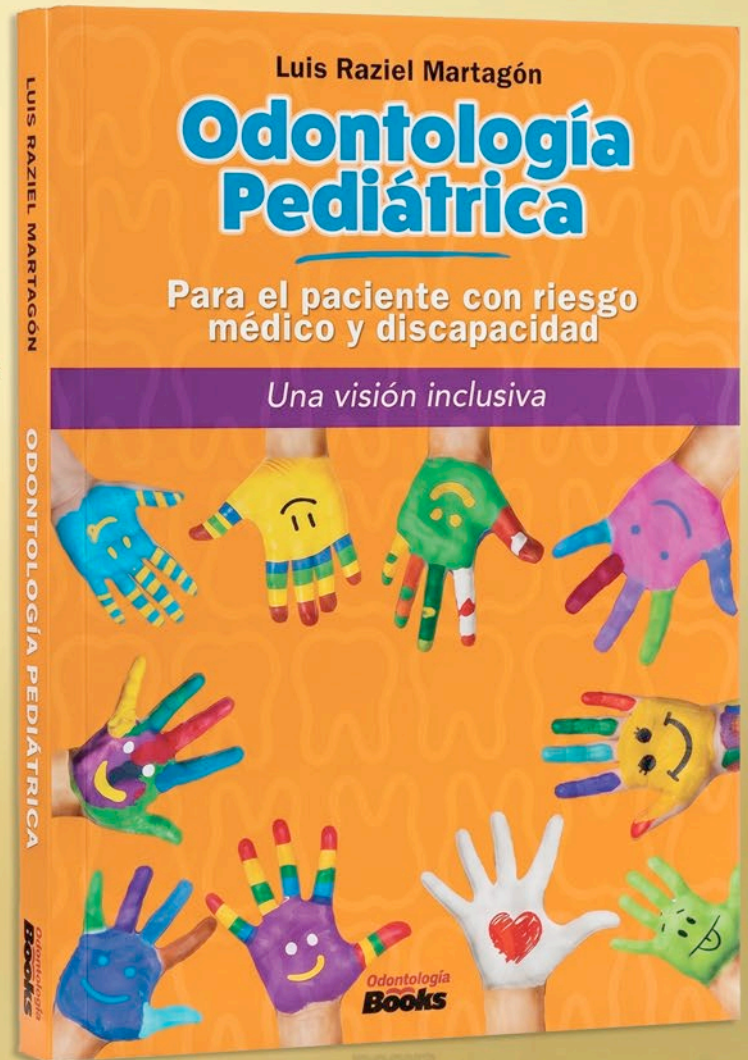
El presente estudio se rige por los principios establecidos en la Declaración de Helsinki, los cuales garantizan la protección, bienestar y dignidad de los pacientes involucrados en procedimientos de salud. En consonancia con este documento internacional, se asegura que el bienestar del paciente prevalece siempre por encima de cualquier interés académico, científico o institucional.¹²

Referencias bibliográficas

1. Schwartz RS. A new look at the endo-restorative interface. Newsletter Endod Colleague Excell. 2020;2-8. [Internet] <https://www.aae.org/specialty/newsletter/a-new-look-at-the-endo-restorative-interface/>
2. Shabbir J, Zehra T. Access cavity preparations: Classification and literature review of traditional and minimally invasive endodontic access cavity designs. J Endod. 2021;47:1229-44.
3. Shabbir J, Zehra T, Najmi N, Hasan A, Naz M, Piasecki L et al. Access cavity preparations: classification and literature review of traditional and minimally invasive endodontic access cavity designs. J Endod. 2021;47(8):1229-44.
4. Björndal L, Reeh ES, Harding J, Campos JC, Nagase T, Knutsson G. Tovey's "pulp-capping" procedure using calcium hydroxide revisited: 1. Design, clinical rationale, and long-term clinical and radiographic results from a 50-year cohort study. Int Endod J. 2019;52(4):509-22.
5. Verástegui GA. Efectividad de las restauraciones en piezas con tratamiento de conducto: Una revisión clínica actual. Rev Odontol Basadrina. 2022;6(2):41-6.
6. Neelakantan P, Chopra S, Kumari MP, Singh D, Ramesh S. Current concepts and future perspectives in minimally invasive endodontics: a scoping review of clinical studies. Br Dent J. 2025;238(7):469-74. doi: 10.1038/s41415-025-8442-8
7. Díaz M, Plascencia H. Preparación de la cavidad de acceso mínimamente invasiva. 2023. Asociación Mexicana de Endodoncia, Colegio de Especialistas en Endodoncia, A. C. [Internet] <https://amecee.org/posturasamecee/>

8. Usta SN, Silva EJNL, Falakaloglu S, Gündoğar M. Does minimally invasive canal preparation provide higher fracture resistance of endodontically treated teeth? A systematic review of in vitro studies. Restor Dent Endod. 2023;48(4):e34. doi:10.5395/rde.2023.48.e34
9. Carvalho Marco A. El sellado de dentina preendodóncico inmediato (IPDS) mejora la resistencia de la unión entre la resina y la dentina. Rev Odontol Estét Rest. 2025;1-9 <https://doi.org/10.1111/jerd.13395>
10. Silva, EJNL, De-Deus G, Souza EM, Belladonna FG, Cavalcante DM, Simões C. Present status and future directions – Minimal endodontic access cavities. Int Endod J. 2022;55(Suppl. 3):531-87. <https://doi.org/10.1111/iej.13696>
11. Gupta S, Rajkumar N, Krishna PS, Nidambur VB. Physical and chemical properties of all-in-one root canal irrigants. Eur J Dent. 2025;10. <https://doi.org/10.1055/s-0045-1812107>
12. Organización Panamericana de la Salud. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos (Oct., 2024). [Internet] <https://www.paho.org/es/documentos/declaracion-helsinki-amm-principios-eticos-para-investigaciones-medicas-seres-humanos>
13. Ordinola R, Eid A, Ortega D, Abarca J, Silva EJNL. Minimally invasive endodontic access cavities: a narrative review of the literature. 2023. Int Endod J. [Internet] <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10642269/>
14. Taneja S. Minimally invasive endodontics: Saving the precious dentin. J Dent Spec. 2021;9(2):44-5. <https://doi.org/10.18231/j.jds.2021.012>

¡Ya esta a la venta!



Odontología **Books**

odontologiaactual.com



Precongreso AMEAC 2026

25 de Nov. 2026 | León, Gto.



Precongreso AMEAC 2026

Hotel Hotsson
León, Gto.

**Inscríbete
hoy y reserva
tu lugar.**

**Habrà Conferencias
Magnas, Workshop.**

Cupo limitado

Clases teórico-prácticas

20

personas

Clases solo teóricas

60

personas





**XLV CONGRESO
INTERNACIONAL
AMEAC 2026**
— EN HOMENAJE AL —
DR. PEDRO ARDINES Y LIMONCHI



LEÓN
AYUNTAMIENTO 2024-2027

Punto de encuentro internacional de los especialistas de la Endodoncia



Od. Esp. Ana Laura Resa



Dr. Cesar De Gregorio



Dr. Xavier-Fructuós
Ruiz Sánchez



Dr. Hugo De Sousa Díaz



Dr. Wilhelm J. Pertot



Dr. Spyros Floratos

**26 al 28
Nov. 2026
LEÓN, GTO.**

Para más información consulta:

ameac.com.mx /  551933 1445

Restauraciones con cerámicas adhesivas en el sector anterior

Adhesive ceramic restorations in the anterior sector: case report

Caso clínico

CD Fernando Carbajal

Estudiante de la especialidad en Rehabilitación e Implantología Oral en el Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología, Texcoco, México

Leonel Montiel Flores

Coordinador del posgrado en Rehabilitación e Implantología Oral en el Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología, Texcoco, México

Resumen

Introducción: las carillas cerámicas son una alternativa estética conservadora para corregir defectos de forma, color y tamaño en el sector anterior. **Objetivo:** describir e ilustrar el tratamiento de rehabilitación estética de dientes en zona estética (OD 11, 12, 21 y 22) mediante la colocación de cuatro carillas de disilicato de litio. **Caso clínico:** paciente de 32 años de edad, con presencia de diastemas, microdoncia y alteraciones cromáticas en dientes superiores. **Tratamiento:** a través de un protocolo sistemático de diagnóstico, preparación, toma de impresión, provisionalización y cementación adhesiva, se colocaron cuatro carillas cerámicas de disilicato de litio (IPS E-MAX), que se cementaron con aislamiento absoluto, silano, grabado ácido, adhesivo de dos pasos y resina fluida. Se finalizó con ajuste oclusal y pulido. **Resultados:** se logró cerrar los diastemas, mejorar forma y color dental, con lo que se obtuvo una sonrisa más armónica y funcional. **Conclusiones:** las carillas de disilicato de litio ofrecen una solución estética durable cuando se siguen correctamente los protocolos de preparación y adhesión.

Palabras Claves: Carillas, Sector anterior, Disilicato de litio, IPS e-max, Diastemas, Adhesión, Mock up.

Abstract

Introduction: ceramic veneers are a conservative aesthetic alternative for correcting defects in shape, color, and size in the anterior region. **Objective:** to describe and illustrate the aesthetic rehabilitation treatment of teeth in the aesthetic zone (OD 11, 12, 21 and 22) by placing four lithium disilicate veneers. **Clinic case:** a 32 years old patient presented with diastemas, microdontia, and chromatic alterations in upper teeth. **Treatment:** through a systematic protocol of diagnosis, preparation, impression taking, provisionalization, and adhesive cementation, four lithium disilicate ceramic veneers (IPS E-MAX) were placed and cemented with absolute isolation, silane, acid etching, two-step adhesive, and flowable resin. The procedure was completed with occlusal adjustment and polishing. **Results:** diastemas were closed, tooth shape and color were improved, and a more harmonious and functional smile was achieved. **Conclusions:** lithium disilicate veneers offer a durable aesthetic solution when preparation and bonding protocols are followed correctly.

Keywords: Veneers, Anterior region, Lithium disilicate, IPS e-max, Diastemas, Bonding, Mock-up.

Introducción

La demanda por tratamientos odontológicos estéticos ha aumentado significativamente en los últimos años, impulsada por el interés de los pacientes en mejorar la apariencia de su sonrisa y, con ello, su autoestima y proyección facial. Dentro de las alternativas disponibles, las carillas cerámicas se han consolidado como uno de los tratamientos más efectivos, conservadores y predecibles para corregir alteraciones de forma, tamaño, color y posición dental leve.^{1,2}

Estas restauraciones de mínima invasión permiten modificar la estética del sector anterior sin comprometer en exceso la estructura dentaria y ofrecen una solución duradera gracias a los avances en materiales cerámicos como el disilicato de litio.^{1,3,4}

CARILLAS ESTÉTICAS

Cuando requieren un desgaste mínimo, proporcionan alta estabilidad cromática de excelente integración óptica y una biomecánica favorable, al emplear adhesivos modernos.^{3,4}

Su aplicación es especialmente útil en casos de diastemas, microdoncia, cambios de color, desgastes, hipoplasias del esmalte y restauraciones previas defectuosas.^{2,5}

Objetivo

La finalidad del presente trabajo es escribir e ilustrar el tratamiento de rehabilitación estética de dientes en zona estética (OD 11, 12, 21 y 22) mediante la colocación de cuatro carillas de disilicato de litio.

Se destaca la importancia de un adecuado análisis estético, selección correcta de materiales y aplicación estricta de los protocolos de adhesión, que son los procedimientos esenciales para garantizar resultados clínicos exitosos, estéticos y duraderos en rehabilitaciones con carillas cerámicas.

Caso clínico

Paciente masculino de 32 años de edad, aparentemente sano.

MOTIVO DE LA CONSULTA

Realizarse un tratamiento estético de carillas. Indica que no se siente cómodo con su sonrisa, ya que presenta separaciones en sus dientes y cambios de coloración.

ANÁLISIS INTRAORAL

Se observó diastemas en el sector anterior, microdoncia en incisivos laterales superiores, irregularidades en la alineación y una tonalidad dental amarillenta. (Fig. 1)



Fig. 1. Imagen intraoral de frente inicial.

Tratamiento

Diseño de sonrisa de cuatro carillas de cerámica en el sector anterior superior para mejorar la estética y la funcionalidad.

OBJETIVO DEL TRATAMIENTO

Obtener un mejor posicionamiento tridimensional de los diastemas, mejorar la forma, textura y color, al conseguir mejor armonía de forma que el paciente se sienta satisfecho y se cumplan sus expectativas.

PROCEDIMIENTO

Preparación

Se preparó el campo operatorio de trabajo, con la anestesia temporal mediante infiltración de lidocaína con epinefrina al 2 %. Después, se colocó hilo retractor 3-0 para obtener mayor visión al momento de realizar los tallados con un aislamiento absoluto.

Se tuvieron que reconstruir, con resina fluida, las zonas cariadas y las restauraciones desajustadas. Se retiró el aislamiento absoluto y se hizo la prueba de *mock up*, que básicamente es un "boceto", que se hace mediante un encerado diagnóstico previo en el que se mejora la forma de los dientes, que se le muestra al paciente.²

Se iniciaron los desgastes selectivos de aproximadamente 2 mm con el juego de fresas (Dr. Leonel), a través de desgastar las zonas vestibular, mesial, distal y un tercio de la zona incisopalatina. Una vez concluidas las preparaciones se rectificaron los desgastes con la llave para tener el adecuado en cada zona. (Figs. 2-3)

PLAN

Toma de fotografías intra y extraorales para observar visualmente el enfoque del tratamiento odontológico en el que se colocarán cuatro carillas de disilicato de litio.



Fig. 2. Protocolo de tallado. Se observa el *mock up* marcado con guías horizontales y verticales, utilizadas para determinar de manera precisa los milímetros de desgaste necesarios en cada diente del sector anterior.

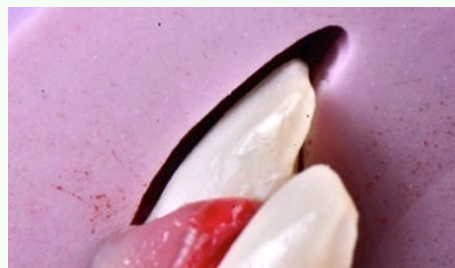


Fig. 3. Verificación del desgaste con llave de silicón. Se observa la llave de silicón colocada sobre el diente preparado que permite comprobar de manera precisa que el desgaste realizado corresponde a los milímetros planificados en el *mock up*.

Toma de impresión

Se efectuó con silicona Express 2 (3M), que se envió al laboratorio para elaborar las carillas de cerámica.

Preparaciones dentales finales

Se efectuaron en los incisivos superiores, con márgenes bien definidos y un contorno gingival saludable, listos para la toma de impresión. (Fig. 4)



Fig. 4. Preparaciones finales.

Toma de color

Se hizo mediante un colorímetro, esto ayuda a que tanto el paciente como el practicante puedan visualizar el color de las restauraciones finales. (Fig. 5)



Fig. 5. Toma de color.

Carillas provisionales

Se le colocaron unas carillas provisionales, mientras el laboratorio entrega las definitivas, con el fin de no comprometer la estética del paciente durante el tiempo de espera.



Fig. 6. Colocación de carillas provisionales.

Adhesión de las carillas cerámicas



Fig. 7. Presentación de carillas terminadas en modelo de estudio. Se observan los cambios en color, tamaño y textura.

Preparación de las carillas

Primero se efectuó un grabado con silano durante un minuto, seguido de lavado de las piezas y colocación en ácido grabador por un minuto, se finalizó con un lavado para su descontaminación y aumentar su adhesión.^{1,4}

El siguiente paso es el acondicionamiento de las restauraciones para un protocolo de cementación correcto que evite la contaminación e incremente su adhesión. (Figs. 8)

Posteriormente se colocó el adhesivo, el procedimiento anterior potencializa una mejor adherencia al los dientes.^{1,4}



Figs. 8. Acondicionamiento de las carillas.

Preparación de los órganos dentales

Se descontaminaron y pulieron; después se arenaron y grabaron con ácido por 15 segundos y su posterior lavado. Para terminar se aplicó *Clearfil SE Bond*, se inició con el *bond* (enlace), seguido del *primer* para optimizar la adhesión.

Procedimiento de adhesión de carillas

El cementado fue individual, se efectuó con resina fluida y fotocurado de 30 segundos por pieza. Para comenzar se retiraron excedentes de material, se pasó hilo dental para evitar residuos imperceptibles, con lo que se logró un resultado estético excelente.

Se realizaron con cerámica (e-max, Ivoclar) en un tono a1-120.

El protocolo de cementado se llevó a cabo con aislamiento absoluto. (Figs. 9-10)



Figs. 9 y 10. Colocación de aislamiento absoluto.

Protocolo de finalización

El ajuste oclusal se realizó con papel de articular de 200 micras, en el cual el paciente realizó movimientos de apertura-cierre y lateralidad, para identificar los puntos de contacto prematuros y retirarlos mediante fresado. Para pulir las carillas se ocuparon gomas (3M) y borlas para obtener el acabado deseado.

Para el abrillantado se utilizó *diamond polish* con un cepillo de carburo de silicio y pulidor de óxido de aluminio.

PROTOCOLO DE MANTENIMIENTO

Se le comunicó al paciente los cuidados que deberá guardar, diariamente realizar una excelente higiene, que constará de cepillado diario, después de cada comida, así como uso de auxiliares dentales (hilo dental y enjuague bucal). Enfatizar en la importancia de acudir con el profesional cada seis meses para una limpieza dental y pulido y abrillantado de las carillas.

Resultados

Se lograron cerrar los espacios, corregir la microdoncia y mejorar forma, color y textura, con buena adaptación y ajuste oclusal. El acabado mostró estabilidad estética inmediata. El paciente expresó alta satisfacción.^{1,3,4} (Figs. 11-12)



Figs. 11 y 12. Imágenes finales. A) Imagen intraoral al concluir el tratamiento; B) Imagen extraoral donde se aprecia la alta estética obtenida. Se observa el cambio importante al eliminar los diastemas y las irregularidades en forma, color, tamaño, texturas.

PRONÓSTICO

Favorable, de acuerdo con el proceso de adhesión y ajuste en cada una de las carillas cementadas, ya que se cubrieron todos los protocolos de una manera cuidadosa y no existen consideraciones para una de cementación de alguna restauración.

RECOMENDACIONES

Acudir a consulta cada seis meses para valoración de sellado de carillas. Además de la higiene, es igual de importante evitar introducir a la boca algún objeto que pudiera dañar la integridad de las carillas.

Discusión

Las carillas de disilicato de litio son una opción conservadora y estética gracias a su resistencia y excelente adhesión. La planificación con *mock up*, el protocolo adhesivo adecuado y el pulido final aseguran resultados duraderos y mínimamente invasivos. Este caso confirma que una correcta selección de material y técnica ofrece alta estética y longevidad, siempre que exista mantenimiento y control profesional continuo. Resultados similares al caso de Massón et al.,³ quienes aseguran que para alcanzar éxito en una rehabilitación total de la función y estética de un paciente, es necesario realizar un amplio análisis del diagnóstico y condiciones previas del paciente, antes de decidir la técnica restauradora adecuada, además de aplicar los postulados de la mínima invasión y a través de los materiales disponibles y las nuevas técnicas

El uso del encerado diagnóstico y del *mock up* fue fundamental para guiar desgastes selectivos mínimos y visualizar el resultado final, favoreciendo un enfoque de mínima invasión que respeta la integridad del esmalte. Asimismo, la correcta ejecución de los proto-

colos de adhesión incluidos el acondicionamiento de las superficies, aislamiento absoluto y cementación individual garantizó, una unión predecible, estable y clínicamente funcional. En conjunto, este caso demuestra que la combinación de materiales cerámicos de alta calidad, técnicas adhesivas actuales y una adecuada planificación interdisciplinaria permiten ofrecer al paciente soluciones estéticas duraderas, confiables y altamente satisfactorias. La implementación continua de protocolos de mantenimiento y revisiones periódicas será clave para preservar los resultados obtenidos a largo plazo, lo que coincide y apoya en los trabajos de Pinos et al.⁶ y Scopin et al.⁷

Conclusiones

La rehabilitación estética mediante carillas cerámicas en el sector anterior representa una de las alternativas más conservadoras y eficaces dentro de la odontología restauradora moderna.

En el presente caso clínico, la aplicación del disilicato de litio como material restaurador, junto con un protocolo adhesivo preciso y una planificación diagnóstica exhaustiva, permitió corregir de manera exitosa diastemas, microdoncia y alteraciones en forma, textura y color de los órganos dentarios involucrados.

Los resultados obtenidos evidencian no solo una mejora significativa en la armonía facial y la estética de la sonrisa, sino también una restauración funcional equilibrada, libre de interferencias oclusales y con un acabado superficial adecuado para minimizar el desgaste y prolongar la longevidad de las restauraciones.

Referencias bibliográficas

1. Guevara LM, Valenzuela MR, Mendoza PO, Scipion RD, Alayza GL, Agüero PI. Resistencia adhesiva del disilicato de litio después de usar el ácido fluorhídrico. *Av Odontoestomatol*. 2022;38(3):117-21.
2. Juárez MM, Ibáñez CAA, Urquía MC. Fuerza de ruptura y adaptación marginal de carillas oclusales confeccionadas con CAD/CAM composite, cerámica híbrida y feldespática fijadas con distintos medios cementantes. *Rev Asoc Odontol Argent*. 2023;111(1):1-11.
3. Massón MJ, Armas AC. Rehabilitación del sector anterior con carillas de porcelana lentes de contacto, guiada por planificación digital. Informe de un caso. *Odontología Vital*. 2019;(30):79-86.
4. Meléndez D, Mas J, Tay L. Sistemas de pulido para restauraciones cerámicas. Revisión de la literatura. *Rev Estomatol Hered*. 2023;33(1):68-75.
5. Pezo KE, Salinas JM, Domínguez JA. Resistencia de cerámicas de disilicato de litio adheridas con dos adhesivos diferentes. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2022;34(2):21-8.
6. Pinos PA, Morales BR, Cordero MA, Nugra AJ. Carillas de porcelana como solución estética luego de un tratamiento ortodóntico. Reporte de caso. *Rev Odont Mex*. 2020;24(4):290-6.
7. Scopin de Andrade O, Borges GA, Stefani A, Fujiy F, Battistella P. Carillas de disilicato de litio y cerámica de recubrimiento. *Quintessence Téc*. 2011;22(3):151-69.

Bexident[®] blanqueante

Resultados en **7 días***

*Bexident Blanqueante pasta dentífrica

- ★ Blanquearte tras 7 días*
- ★ Remineralizante
- ★ Triple acción antiplaca
- ★ Ayuda a prevenir la sensibilidad





Quiste periapical

Revisión de la literatura y presentación de un caso clínico

Periapical cyst: literature review and case report

Laura Karime Palma Macedo

Cirujano dentista, Facultad de Odontología,
UNAM

Dení Sofía González Ortiz

Cirujano dentista, Cirugía Oral y Maxilofacial,
UNAM

Jorge Andrés Fernández Hernández

Cirujano dentista, especialista en Cirugía Bucal,
maestro en Biomateriales y en Gestión de la
Salud, Facultad de Odontología y FES Zaragoza,
UNAM

Resumen

Introducción: el quiste periapical es una lesión quística de las más comunes que afecta a los maxilares, que se forma en el ápice de un diente no vital. Suele ser asintomático y se descubre cuando se toma una radiografía periapical de dientes con pulpas no vitales.

Objetivo: exponer el manejo clínico de un paciente con un quiste periapical, enmarcado por una revisión de la literatura para actualizar la información sobre esta afección. **Caso clínico:** paciente masculino de 34 años de edad, con un aumento de volumen en región mandibular en zona de centrales inferiores a nivel de dientes 32 y 33, de color eritematoso y violáceo, de aproximadamente tres meses de evolución. Con base en el examen clínico y los hallazgos imagenológicos, se determinó quiste periapical con diagnóstico diferencial de quiste periodontal lateral. **Tratamiento:** retiro completo de la lesión mediante enucleación para solicitar estudio histopatológico, el cual dio compatible con quiste periapical. **Resultados:** buen pronóstico debido a que la hizo enucleación completa de la lesión, que aminora la posibilidad de recidiva. **Conclusiones:** debido a la similitud con otras lesiones patológicas, es indispensable realizar pruebas diagnósticas complementarias para su correcta identificación y tratamiento. El pronóstico suele ser favorable cuando se formula un diagnóstico oportuno y se lleva a cabo un tratamiento adecuado.

Palabras clave: Quiste periapical, Biopsia, Estudios imagenológicos, Enucleación, Estudio histopatológico, Diagnóstico diferencial.

Abstract

Introduction: a periapical cyst is one of the most common cystic lesions affecting the jaws, forming at the apex of a non-vital tooth. It is usually asymptomatic and is discovered when a periapical radiograph is taken of teeth with non-vital pulp. **Objective:** To describe the clinical management of a patient with a periapical cyst, framed by a literature review to update information on this condition. **Clinical case:** a 34 years old male patient presented with an erythematous and purplish swelling in the mandibular region, in the area of the lower central incisors, at the level of teeth 32 and 33, which had been present for approximately three months. Based on the clinical examination and imaging findings, a periapical cyst was diagnosed, with a differential diagnosis of lateral periodontal cyst. **Treatment:** complete removal of the lesion by enucleation for histopathological examination, which was consistent with a periapical cyst. **Results:** the prognosis was good because complete enucleation of the lesion reduced the possibility of recurrence. **Conclusions:** due to its similarity to other pathological lesions, complementary diagnostic tests are essential for its correct identification and treatment. The prognosis is usually favorable when a timely diagnosis is made and appropriate treatment is carried out.

Keywords: Periapical cyst, Biopsy, Imaging studies, Enucleation, Histopathological study, Differential diagnosis.

Introducción

Un quiste es una cavidad patológica circunscrita revestida por epitelio. Está conformado por una cavidad central, un revestimiento epitelial y una pared exterior, con contenido generalmente líquido o semisólido.^{1,2}

QUISTE ODONTOGÉNICO

Se origina a partir de la inclusión de restos epiteliales derivados de estructuras embrionarias dentro de los huesos maxilares: restos de Malassez, derivados de la

vaina epitelial de Hertwig, epitelio del esmalte reducido y restos de Serres, derivados de la lámina dental.

Representan un grupo importante de alteraciones en la práctica odontológica, ya que a menudo son destructivos.^{1,3}

QUISTE PERIAPICAL

También llamado quiste radicular, es una lesión quística de las más comunes (52-68 %) que afecta a los maxilares.⁴ Se define como un quiste que se forma en el ápice de un diente no vital.⁵ Suelen ser asintomáticos y se descubren cuando se toma una radiografía periapical de dientes con pulpas no vitales.⁶

CLASIFICACIÓN

De manera tradicional, los quistes odontogénicos suelen catalogarse, según su origen, en inflamatorios y del desarrollo. En la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2022 se eliminó esta subdivisión y los agrupó bajo el término general de **quistes de los maxilares**. A pesar de ello, varios autores aún usan la subdivisión debido a su utilidad descriptiva. En este contexto, los quistes periapicales (o radiculares) son de origen inflamatorio.^{7,6}

ETIOPATOGENIA Y FACTORES DE EXPANSIÓN QUISTICA

Las lesiones periapicales ocurren como consecuencia de la necrosis pulpar. La exposición del tejido pulpar a bacterias y sus endotoxinas desencadena una respuesta inflamatoria inespecífica, así como reacciones inmunológicas específicas en los tejidos perirradiculares.^{7,8} Se desarrolla a partir de un foco inflamatorio procedente del foramen apical, se extiende hacia la región perirradicular por secuelas de un proceso cariogénico o traumático que afectan la pulpa dental, y provocan su necrosis.⁴

Generalmente, se reconocen tres etapas que comprenden la patogénesis de los quistes periapicales: iniciación, formación del quiste y agrandamiento.

El quiste periapical

Se considera generalmente secuela directa de un granuloma crónico. En respuesta a la inflamación desencadenada por la infección bacteriana de la pulpa o a los detritos necróticos, aumenta la producción de factor de crecimiento de queratinocitos que estimulan la proliferación de restos de Malassez.^{1,4,9}

Se inicia con la proliferación por estimulación de la respuesta inflamatoria a los restos de Malassez, posteriormente, se desarrolla una cavidad con recubrimiento epitelial y, finalmente, una expansión lenta del quiste.⁹

PRINCIPALES MECANISMOS DE EXPANSIÓN QUISTICA

- **Proliferación epitelial:** contribuye al aumento del tamaño del revestimiento quístico.
- **Acumulación de contenidos celulares:** producto de la descamación epitelial y la degradación de células inflamatorias, lo que incrementa la concentración de proteínas y solutos en el interior del quiste.
- **Crecimiento hidrostático:** resultado del aumento de la presión osmótica intraquística, que favorece la entrada de líquido y ejerce presión mecánica sobre las paredes óseas.

- **Factores de resorción ósea:** que estimulan la actividad osteoclástica.
- **Actividad enzimática:** mediada por colagenasas y metaloproteinasas, que degradan la matriz extracelular y facilitan la expansión de la lesión.

La expansión del quiste periapical se debe a una compleja interacción entre procesos celulares, moleculares y bioquímicos que involucran tanto al epitelio quístico como al tejido conectivo circundante.^{9,10}

CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS

Se presentan con mayor frecuencia en la región anterior del maxilar y en el área molar mandibular. Siempre están asociados a un diente no vital. Pueden también estar relacionados en dientes con tratamiento endodóncico previo.^{6,11}

De forma general, estos quistes son asintomáticos. En ciertas ocasiones, el paciente puede referir dolor dental o presencia de absceso. La sintomatología que puede existir está relacionada a la inflamación generada por la expansión cortical, en la que se asocia únicamente a una pared, ya sea en la zona vestibular, palatina o lingual, aunque no siempre se observará clínicamente. A su vez, puede haber desplazamiento de las raíces e incluso reabsorción radicular.¹²

Al estar relacionado con un diente con pulpa necrótica, habrá negativa a las pruebas de sensibilidad pulpar. Las lesiones crónicas o de larga duración hacen que el quiste pueda causar dolor y secreción purulenta. Es posible que se presente inflamación de los ganglios linfáticos regionales.^{4,12}

CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS

Su hallazgo muchas veces es a través de exámenes radiográficos de rutina. Se observa como una zona radiolúcida redonda, bien definida, de entre 10 a 30 mm de diámetro, aunque podrían alcanzar dimensiones mayores.¹³

Variantes

Ocasionalmente, es posible encontrar:

Quiste residual

Son de quistes periapicales no asociados a un diente, su tamaño es variable y se encontrará mediante radiografías en una zona edéntula con historia de extracción dental.^{6,14}

Quiste radicular lateral

Se le denomina así cuando se encuentran a lo largo o en la cara lateral de la raíz. Se presenta cuando la diseminación se da a través de un foramen apical.³

EPIDEMIOLOGÍA

Como se ha mencionado anteriormente, es el quiste encontrado en maxilares más común. Existe una mayor frecuencia de presentación en maxilares en comparación con la mandíbula. Entre el 40 y 60 % de los casos se localizan en la región anterior del maxilar, seguido del área molar mandibular.^{6,11} Principalmente, se encuentra en pacientes en la cuarta y quinta décadas de la vida.⁶ Es notable su rareza en la primera década, se ha reportado en un 1 %, a pesar de la frecuencia de caries en este grupo etario. En la dentición primaria, se reporta su incidencia del 0.5 al 3.3 %.^{2,15,16} La mayor parte de los casos se presentan en pacientes masculinos en un ratio de 1.6:1, diferencia que suele atribuirse a que las pacientes femeninas suelen procurar más su salud dental.^{2,6,15}

HISTOPATOLOGÍA

Los quistes periapicales se caracterizan, histológicamente, por presentar una cavidad revestida por epitelio escamoso estratificado no queratinizado de grosor variable, sostenido por una cápsula de tejido conectivo fibroso. El revestimiento epitelial puede mostrar cambios como exocitosis, espongiosis, atrofia o hiperplasia, asociados al grado de inflamación presente. En lesiones localizadas próximas al seno maxilar, ocasionalmente puede identificarse epitelio respiratorio.^{3,8,17}

La pared quística suele contener un infiltrado inflamatorio crónico de intensidad variable, compuesto principalmente por células inflamatorias mononucleares, aunque también pueden observarse leucocitos polimorfonucleares en casos de reagudización, además, es frecuente encontrar cristales de colesterol, hemosiderina, proteínas y restos celulares, incluidos macrófagos y neutrófilos, tanto en la pared como en el contenido de la cavidad quística.^{2,5,8}

Entre los hallazgos histopatológicos ocasionales se describen los cuerpos de Rushton, estructuras hialinas de origen epitelial odontogénico con disposición arqueada o lineal, así como cuerpos de Russell, relacionados con procesos inflamatorios crónicos de larga evolución.^{1,2,8,15}

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Incluye primordialmente el granuloma periapical, ya que ambas entidades se presentan en el ápice de dientes

no vitales y comparten características clínicas y radiográficas. Algunas lesiones quísticas pueden presentar bordes corticalizados y bien definidos, mientras que los granulomas suelen mostrar límites menos definidos; sin embargo, estas características no son concluyentes por lo que el tamaño radiográfico no debe utilizarse para establecer un diagnóstico definitivo.³

En su presentación lateral, el quiste periapical debe diferenciarse del quiste periodontal lateral, en la que los dientes asociados generalmente conservan la vitalidad pulpar, por lo que las pruebas de sensibilidad pulpar son fundamentales para el diagnóstico diferencial.¹²

TRATAMIENTO Y PRONÓSTICO

El quiste periapical puede tratarse exitosamente mediante:

- Extracción del diente no vital y curetaje del área periapical.
- Tratamiento de conductos y apicectomía.
- Tratamiento de conductos. Es una opción conservadora, en la cual el quiste resuelve después de retirar el estímulo inflamatorio.
- El tratamiento se elige según la sintomatología y características clínicas de cada paciente.^{2,12,2}

Tratamiento quirúrgico

Cuando se opta por este, es esencial eliminar por completo el revestimiento quístico, ya que en caso de dejar remanentes, puede haber reincidencia o formación de un quiste residual meses o años después.

Si un quiste residual o el quiste periapical original no se trata, el crecimiento continuo puede causar resorción ósea significativa y debilitamiento mandibular o maxilar. Cuando se tratan adecuadamente, los quistes periapicales y residuales suelen mostrar reparación ósea completa.^{2,17}

Objetivo

Exponer el manejo clínico de un paciente con un quiste periapical, enmarcado por una revisión de la literatura para actualizar la información sobre esta afección.

Caso clínico

Paciente masculino de 34 años de edad, aparentemente sano. Acude a clínica periférica de Las Águilas, Facultad de Odontología, UNAM.

MOTIVO DE LA CONSULTA

Aumento de volumen en región mandibular en zona de centrales inferiores.

ANAMNESIS

El paciente comentó que el aumento de volumen tenía aproximadamente tres meses de evolución. Como sintomatología refirió dolor a la palpación.

EXPLORACIÓN CLÍNICA

Se observa aumento de volumen en región mandibular en zona vestibular a nivel de dientes 32 y 33, de color eritematoso y violáceo. Hay presencia de sarro y gingivitis localizada en caras vestibulares de dientes anteriores inferiores.

Se observa un cambio de coloración de dientes 32 y 33. Diente 33 se ve afectado por caries en su cara vestibular y mesial. (Fig. 1)



Fig. 1. Aspecto clínico de la lesión previo a la intervención.

Las pruebas térmicas dieron negativo al frío en dientes 32 y 33.

DIAGNÓSTICO ENDODÓNCICO

Se determinó como necrosis pulpar de dientes 32 y 33.

ANÁLISIS RADIOGRÁFICOS

Radiografía periapical

Se observó una zona radiolúcida circunscrita con bordes bien definidos entre dientes 32 y 33, la cual ha generado desplazamiento de la raíz de ambos dientes. (Fig. 2)



Fig. 2. Radiografía periapical inicial.

Tomografía computarizada de haz cónico(3)

Se solicitó, debido al tamaño de la lesión, para determinar adecuadamente la ubicación, dimensiones y relación con demás estructuras anatómicas. Muestra una lesión unilocular con bordes bien definidos. (Figs. 3-4)



Figura 3. Corte axial de la tomografía computarizada cone beam. Se observa zona hipodensa con bordes bien definidos con expansión de la cortical vestibular en región anterior izquierda de la mandíbula.



Fig. 4. Reconstrucción tridimensional de la lesión en CBCT.

DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO

Con base en el examen clínico y los hallazgos imagenológicos, se determinó quiste periapical. Diagnóstico diferencial: quiste periodontal lateral.

Tratamiento

Se planificó el retiro completo de la lesión mediante enucleación y solicitar estudio histopatológico.

PROCEDIMIENTO

Se practicó biopsia excisional bajo anestesia local, con tres cartuchos de lidocaína al 2 % con epinefrina 1:100.000.

Se realizó incisión de tipo intrasurcal con bisturí hoja 15, que abarcó los dientes del 41 a 34, tras lo cual se realizó un colgajo de espesor total donde se observó salida de líquido traslúcido ámbar. (Fig. 5)



Fig. 5. Procedimiento quirúrgico.

Se irrigó con suero fisiológico para observar la exposición directa de la lesión, de la que se efectuó enucleación mediante su retiro con legra Molt y pinzas Adson. (Figs. 6-7)

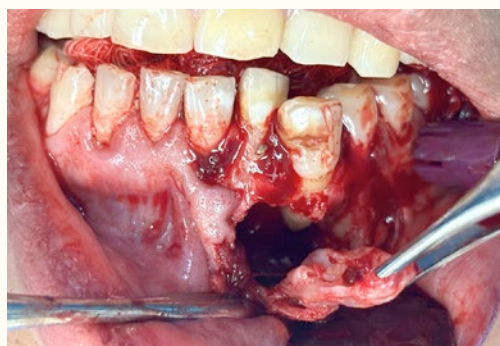


Fig. 6. Procedimiento quirúrgico.

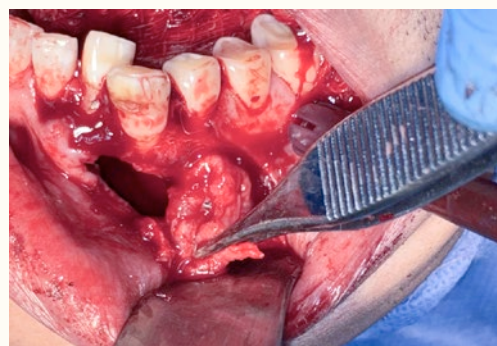


Figura 7. Enucleación de la lesión.

Posteriormente, se llevó a cabo legrado del lecho quirúrgico con cucharilla de Lucas para eliminar el tejido patológico y de granulación remanente. Se irrigó de nuevo. Para finalizar, se suturó con seda negra de 3-0. (Fig. 8)



Fig. 8. Cierre con puntos de sutura.

La lesión se obtiene en fragmentos de tejidos blando y duro, el de mayor tamaño midió de 16 x 17 x 6 mm. (Fig. 9)

El tejido de la lesión se sumergió en formol al 10 % para análisis histopatológico y se envió al departamento de Patología y Medicina Bucal de la UNAM.

Se dieron indicaciones de higiene y cuidados posquirúrgicos al paciente. Se indicó amoxicilina en cápsulas, 1 cápsula de 500 mg, cada 8 h por siete días e ibuprofeno de 400 mg, 1 tableta cada 6 h por tres días.



Fig. 9. Fotografía macroscópica de la lesión. (Cortesía del departamento de Patología y Medicina Bucal, DEPeI UNAM)

HISTOPATOLOGÍA

En los cortes histológicos examinados y teñidos con H&E, se identificó revestimiento quístico plano estratificado paraqueratinizado, de espesor variable de 2 a 10 capas de células, zonas de vacualizaciones perinucleares, exocitosis, extravasación eritrocitaria, con áreas focales de desprendimiento de tejido conjuntivo fibroso denso irregular subyacente con infiltrado inflamatorio crónico moderado de predominio linfoplasmocitario dispuesto de manera difusa y en parches entremezclado con áreas de extravasación eritrocitaria, tejido muscular esquelético sin alteración y colonias bacterianas de morfología cocoide. (Fig. 10)

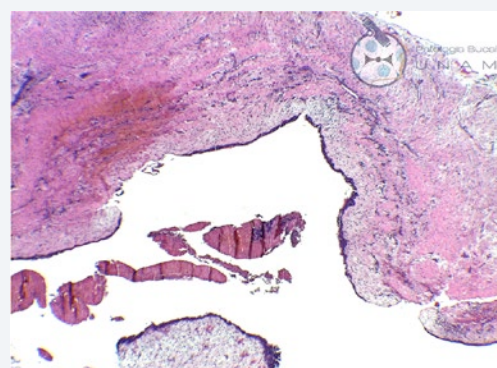


Fig. 10. Fotomicrografía representativa H&E 100X. (Cortesía del departamento de Patología y Medicina Bucal, DEPeI UNAM)

En la segunda laminilla se identificaron fragmentos de tejido conjuntivo fibroso denso irregular, con infiltrado inflamatorio crónico leve de predominio linfoplasmocitario dispuesto de manera difusa, cuerpos de Russell, cristales de colesterol, extravasación eritrocitaria y vasos sanguíneos. (Fig. 11)

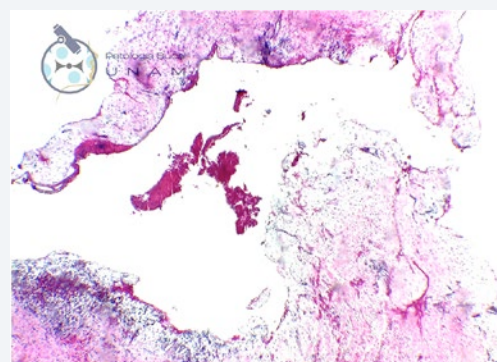


Fig. 11. Fotomicrografía representativa H&E 40X. (Cortesía del departamento de Patología y Medicina Bucal, DEPeI, UNAM)

RESULTADO

Compatible con quiste periapical.

El quiste periapical representa la lesión quística más común en los maxilares, con una frecuencia de hasta 80 a 95 %.¹¹ En la literatura se describe una mayor prevalencia en la población adulta entre la cuarta y quinta década de la vida, con predominio en el sexo masculino en un ratio de 1.6:1. Asimismo, se describe con mayor presencia en el maxilar que en la mandíbula.^{1,6,11,12,15} En el caso aquí descrito, la lesión se presentó en un paciente masculino de 34 años de edad, que coincide dentro del rango usual reportado en la literatura. Sin embargo, la localización en la región anterior mandibular resulta menos frecuente en comparación con el maxilar superior.

La etiopatogenia del quiste periapical se encuentra estrechamente relacionada con procesos inflamatorios crónicos secundarios a necrosis pulpar. Diversos autores señalan que la infección bacteriana y sus endotoxinas desencadenan respuestas inflamatorias e inmunológicas que estimulan la proliferación de los restos epiteliales de Malassez, lo que favorece la formación y expansión de la lesión quística.^{1,4,7,9} En el presente caso, la negatividad a las pruebas térmicas en los dientes 32 y 33, así como los cambios de coloración observados clínicamente, sustentaron el diagnóstico de necrosis pulpar como origen de la lesión.

Clínicamente, los quistes periapicales suelen ser asintomáticos y con frecuencia su hallazgo ocurre durante estudios radiográficos de rutina; sin embargo, lesiones de mayor tamaño pueden manifestarse mediante expansión cortical, dolor, desplazamiento radicular o inflamación local.^{6,12} El paciente del presente caso refirió aumento de volumen de aproximadamente tres meses de evolución y dolor a la palpación, además de observarse expansión vestibular y desplazamiento de los dientes involucrados, hallazgos compatibles con el comportamiento expansivo descrito para este tipo de lesiones.

Radiográficamente, los quistes periapicales se presentan como imágenes radiolúcidas uniloculares, bien delimitadas y corticalizadas, por lo general asociadas al ápice de dientes no vitales.^{3,13} En este caso, la radiografía periapical mostró una lesión radiolúcida circunscrita con bordes bien definidos entre los dientes 32 y 33, acompañada de desplazamiento radicular. Debido a las dimensiones de la lesión y a la expansión cortical observada clínicamente, se indicó la realización de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) que permitió determinar con mayor precisión la extensión y relación anatómica de la lesión. Lo anterior coincide con lo reportado por Petersson et al. y Gonzales et al., quienes destacan la utilidad de la CBCT para valorar tamaño real, localización y compromiso óseo en lesiones periapicales extensas.¹⁸

El diagnóstico diferencial principal se realizó con granuloma periapical y quiste periodontal lateral. Acorde a

Neville, radiográficamente no es posible diferenciar de forma definitiva un quiste periapical de un granuloma, debido a la similitud de sus características imagenológicas, por lo que el diagnóstico definitivo depende del estudio histopatológico.³ En el presente caso, aunque el tamaño de la lesión y sus bordes corticalizados orientaban hacia una lesión quística, fue indispensable el análisis microscópico para confirmar el diagnóstico.

Histopatológicamente, los quistes periapicales suelen presentar un revestimiento de epitelio escamoso estratificado de grosor variable y una cápsula de tejido conectivo fibroso con infiltrado inflamatorio crónico con predominio linfoplasmocitario. También pueden observarse cuerpos de Russell, cristales de colesterol, extravasación eritrocitaria y áreas de desprendimiento epitelial.^{2,3,8,17} Los hallazgos observados en el presente caso coincidieron con lo descrito en la literatura, identificándose infiltrado inflamatorio crónico moderado, cristales de colesterol, cuerpos de Russell y extravasación eritrocitaria, confirmando el diagnóstico de quiste periapical.

Respecto al tratamiento, existen diferentes opciones terapéuticas, que incluyen tratamiento endodóncico convencional, apicectomía, marsupialización y enucleación quirúrgica. La elección depende del tamaño de la lesión, sintomatología, relación con estructuras anatómicas y posibilidad de conservación dentaria.^{2,11,12,17} En el presente caso se optó por la enucleación quirúrgica completa acompañada de legrado del lecho quirúrgico, debido al tamaño de la lesión y la expansión cortical asociada. Diversos autores destacan que la eliminación total del revestimiento quístico disminuye el riesgo de persistencia o recurrencia de la lesión.^{2,17} Un quiste verdadero es poco probable que se resuelva sin intervención quirúrgica, puesto que está aislado de los irritantes del canal radicular y son autosostenidos.¹⁸ Cawson menciona que la elección de un tratamiento conservador mediante técnicas endodóncicas es una opción debatible, ya que se debe de integrar las características de la lesión, que incluyen el tamaño y definición. De manera similar, Portillo et al. reportaron el manejo quirúrgico de un quiste periapical mediante enucleación, legrado y estudio histopatológico como tratamiento ideal para certeza de diagnóstico, ya que al omitir una biopsia, una lesión insospechada y totalmente diferente pudiera pasar inadvertida e implicar un riesgo para el paciente.^{5,11,18}

Finalmente, el pronóstico de los quistes periapicales suele ser favorable cuando se realiza un diagnóstico oportuno y un tratamiento adecuado. La regeneración ósea progresiva posterior a la enucleación se ha documentado ampliamente, incluso en defectos óseos extensos manejados sin injertos.¹⁸ Por ello, el seguimiento clínico y radiográfico resulta fundamental para evaluar la reparación ósea y detectar posibles recurrencias.

Conclusiones

Debido a la similitud con otras lesiones patológicas, es indispensable realizar pruebas diagnósticas complementarias para su correcta identificación y tratamiento. El pronóstico suele ser favorable cuando se formula un diagnóstico oportuno y se lleva a cabo un tratamiento adecuado.

La enucleación es el tratamiento de elección para los quistes de mayor tamaño. Con ello, se puede prevenir la reincidencia y proteger estructuras anatómicas adya-

centes a la lesión. Además, el abordaje permite prevenir el crecimiento y fracturas patológicas que puedan darse como consecuencia ante el crecimiento de la lesión.

El tratamiento de este tipo de lesiones debe individualizarse de acuerdo con las necesidades de cada paciente, mediante la consideración de las características propias de la lesión y del estado general del individuo. Requiere un manejo coordinado entre las diferentes especialidades odontológicas, con el fin de proporcionar un tratamiento integral que priorice el bienestar del paciente.

Referencias bibliográficas

1. Sapp JP, Eversole LR, Wysocki GP. Patología oral y maxilofacial contemporánea. 2ª ed. Madrid: Elsevier; 2004.
2. Regezi JA, Sciubba JJ, Jordan RC. Oral pathology: Clinical pathologic correlations. 7ª ed. Estados Unidos: Elsevier; 2017.
3. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. Oral and maxillofacial pathology. 5ª ed. St. Louis: Elsevier; 2023.
4. Khetan RR, Reche A, Basra AS, Awghad SS. Radicular cyst: The sequelae of untreated caries. Cureus. 2024;16(5):e60269.
5. Cawson RA, Odell EW. Cawson's essentials of oral pathology and oral medicine. 8th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier; 2008.
6. Consejo Editorial de la Clasificación de Tumores de la OMS. Tumores de cabeza y cuello. 5ª ed. Lyon: Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer; 2022.
7. Soluk M, Wright JM. The World Health Organization Classification of Odontogenic Lesions: A summary of the changes of the 2022. Turk Patoloji Derg. 2022;38(2):168-184.
8. García A, Bujaldón AL, Rodríguez A. Lesiones periapicales: diagnóstico y tratamiento. Av Odontostomatol. 2015;31(1):31-42.
9. Leyva ER, Tapia JL, Quezada D, Ortiz E. Factores involucrados en el desarrollo y expansión del quiste periapical. Rev Odontol Mex. 2006;10(1):36-41.
10. Mosqueda T, Deister M. Los factores de expansión en quistes odontogénicos. Pract Odontol. 1985;6(7):13-20.
11. Modenutti CA, Romero ME, Briend MS. Quiste periapical: diagnóstico y tratamiento. Rev Ateneo Argent Odontol. 2022;66(1):26-33.
12. Rajendra AB. Odontogenic cysts. Dent Clin N Am. 2020;64(1):105-19.
13. Brown SJ, Conn BI. Odontogenic cysts: classification, histological features and a practical approach to common diagnostic problems. Diagn Histopathol (Oxf). 2022;28(5):253-66.
14. Valenzuela M, Canales G, Chacaltana R. Clinical-radiographic considerations of residual cyst and dentigerous cyst: a literature review. WHJ. 2020;1(2):06-9.
15. Koju S, Chaurasia NK, Marla V, Niroula D, Poudel P. Radicular cyst of the anterior maxilla: An insight into the most common inflammatory cyst of the jaws. J Dent Res Rev. 2019;6:26-9.
16. MadhuPreethi T, Greeshma B, Sindhura K, Sandeep V, Rajavardhan K. Management of radicular cyst in pediatric patients - A case report. Clin Dent. 2025;XIX;39-44.
17. Rajendran R, Shivapathasundharam B. Shafer's textbook of oral pathology. 7a ed. Noida: Elsevier; 2012.
18. González P, Zavala S, Alvarado RM. Manejo de quiste periapical incorporando tomografía computarizada de haz cónico y biopsia. Rev Cient Esc Univer Cienc Salud. 2018;5(2):48-55.

Que tu paciente
no te dé el avión
con su cuidado bucal.

¿Qué le pasó
a los dentistas?



CAMBIA TU
DENTALIDAD



Tracción de caninos retenidos mediante diferentes abordajes quirúrgicos

Caso clínico

Traction of retained canines using different surgical approaches: case report

Francisco Gerardo García González

Cirujano Maxilofacial, Hospital Juárez de México, docente en la Universidad de Monterrey

Óscar Jesús Santos Garza

Ortodoncista, Universidad Autónoma de Nuevo León, docente en la Universidad de Monterrey

Alfredo Salinas Noyola

Odontopediatra, Universidad Internacional de Cataluña, decano y docente de la Escuela de Odontología de la Universidad de Monterrey

Valeria Villafranca Cantú

Pasante del Servicio Social de Médico Cirujano Dentista, docente de la Universidad de Monterrey

Mariana Villafranca Cantú

Odontopediatra, Universidad Autónoma de Nuevo León

Alma Gloria Chapa Chapa

Maestría en Gestión de Hospitales y Servicios de Salud, directora del Departamento de Odontología de la Universidad de Monterrey

Resumen

Introducción: un diente retenido es aquel cuya erupción está considerablemente retrasada, con signos clínicos o radiológicos indicativos de que esta no va a proseguir. Un canino presenta erupción retrasada cuando no se ha llevado a cabo a los 12 años de edad, en consideración de que a esa edad ya ha erupcionado en el 80 % de los individuos. **Objetivo:** comprender la implementación de la técnica *vertical incision superiosteal tunneling approach* como tratamiento quirúrgico para exponer y traccionar caninos retenidos y presentar los resultados de forma radiográfica y fotográfica. **Caso clínico:** paciente femenino de 11 años de edad, con caninos superiores retenidos bilateralmente. **Tratamiento:** se decidió realizar la técnica VISTA para traccionar el canino superior izquierdo, localizado en la cara vestibular. En contraste, se observó el OD 1.3 en la posición adecuada para traccionar hacia el arco dentario sin necesidad de distalizar previamente, por lo que se determinó optar por un abordaje quirúrgico distinto para cada uno. **Resultados:** a los ocho meses posteriores a la cirugía, se observó una distalización del diente 2.3 de aproximadamente 4 mm, así como una erupción en estadio inicial del diente 1.3. **Conclusión** la técnica VISTA representa una opción terapéutica adecuada para el manejo de caninos retenidos con localización vestibular que requieren un proceso de distalización previo a su tracción hacia el arco dental, que debe de considerarse en este tipo de casos.

Palabras clave: Tracción, Caninos retenidos, Técnica VISTA, Microtornillo, Distalización.

Abstract

Introduction: an impacted tooth is one whose eruption is significantly delayed, with clinical or radiographic signs indicating that eruption will not proceed. A canine is considered delayed when it has not erupted by age 12, given that by that age it has erupted in 80 % of individuals. **Objective:** to understand the implementation of the *vertical incision superiosteal tunneling approach* as a surgical treatment to expose and traction impacted canines and to present the results radiographically and photographically. **Clinical case:** an 11 years old female patient with bilateral impacted maxillary canines. **Treatment:** the VISTA technique was chosen to traction the left maxillary canine, located on the buccal surface. In contrast, tooth 1.3 was observed to be in the correct position to be tractioned into the dental arch without the need for prior distalization. Therefore, a different surgical approach was chosen for each tooth. **Results:** eight months after surgery, tooth 2.3 showed approximately 4 mm of distalization, as well as early eruption of tooth 1.3. **Conclusion:** the VISTA technique represents a suitable therapeutic option for managing impacted canines located buccally that require distalization prior to traction into the dental arch, which should be considered in these cases.

Keywords: Traction, Impacted canines, VISTA technique, Microscrew, Distalization.

Introducción

Un diente retenido es aquel cuya erupción está considerablemente retrasada, con signos clínicos o radiológicos indicativos de que esta no se va a lograr. Se considera que un canino presenta erupción retrasada cuando no se ha llevado a cabo a los 12 años de edad, en razón de que a esa edad ya ha erupcionado en el 80 % de los individuos.

CANINOS RETENIDOS

Se pueden encontrar en situación heterotópica: fosas nasales, seno maxilar, sínfisis mentoniana, o ectópicamente cerca de su asiento normal, pero en diferentes posiciones. Lo más frecuente es que presenten su eje oblicuo hacia mesial, por lo general en palatino. Su presencia bilateral es relativamente común. La sintomatología es nula, por lo tanto el diagnóstico se establece por otros hechos como la apariencia clínica, radiografías o tomografías.

INCIDENCIA

Según la literatura, los caninos maxilares son los dientes más comúnmente retenidos después de los terceros molares inferiores¹. Se ha reportado que esta anomalía es de 2.3 a 3 veces más común en mujeres.

ETIOLOGÍA

Aunque se considera desconocida, se han encontrado estudios que dictaminan una relación con factores sistémicos y locales, estos últimos suelen jugar un papel de mayor importancia para la aparición de esta anomalía.

Algunos de los que se destacan son obstrucciones por la presencia de dientes supernumerarios o alguna alteración odontogénica local, defectos en el desarrollo de los incisivos o una posición errónea del germen dentario del canino permanente, falta de espacio para la erupción y traumatismo importante en el área. Adicionalmente, se ha encontrado que condiciones orales como mordida profunda, hipoplasia de los laterales y rotación de los dientes adyacentes son comunes en los pacientes con caninos retenidos.²

TRATAMIENTO

Además de ser complicado, costoso y que suele ser largo, el proceso de liberar caninos retenidos es retador por la posición y trayectoria vertical de erupción que estos generalmente tienen.

Una de las técnicas utilizadas para el manejo de estos casos es el *vertical incision subperiosteal tunneling access o tunneling approach* (VISTA) (en español: Acceso mediante tunelización subperióstica

por incisión vertical o abordaje de tunelización), que ha demostrado dar buenos resultados al realizarse mediante la aplicación de una cadena elástica o ligadura metálica con un dispositivo de anclaje temporal (DAT/TAD), también conocido como microtornillo.³

Microtornillos interradiculares (MTI)

También conocidos como DAT (dispositivos de anclaje temporal), son aditamentos intraorales diseñados para insertarse temporalmente en el hueso alveolar interrarticular para mejorar el anclaje, con muchos usos distintos en el área de ortodoncia. Esta aparatología ha mostrado un buen rendimiento, simplicidad de inserción y extracción, bajo costo y una mínima a nula necesidad de colaboración por parte del paciente.⁴

ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS

Para formular un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento efectivo para esta irregularidad en la secuencia de erupción, se debe contar con imagenología bidimensional (radiografías periapicales, fotografías intraorales y ortopantomografías) y tridimensional como en la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC), que brinda información precisa sobre la anatomía del paciente, y que se utiliza ampliamente para el análisis y diagnóstico de caninos retenidos.⁵

EL CANINO RETENIDO Y EL TRATAMIENTO ORTODÓNCICO

El tratamiento debe lograr una alineación de los dientes de acuerdo con la oclusión ideal, mientras logra optimizar las funciones masticatorias y mejorar la estética facial y de la sonrisa. Dado que los caninos maxilares tienen un papel importante en el desarrollo del perfil facial y la dimensión vertical de la cara y simultáneamente tienen un tramo de erupción largo y complejo, en relación con los dientes laterales, cualquier desviación que pueda ocurrir en este camino puede resultar en impactación de los mismos.⁶

Cuando no se efectúa un tratamiento oportuno, la presencia de caninos maxilares retenidos puede provocar problemas en la cavidad oral, como la reabsorción radicular de los incisivos adyacentes o cercanos al sitio de erupción.

Por tanto, el tratamiento temprano y adecuado con tracción del canino impactado por parte de un ortodoncista es fundamental para evitar posibles efectos adversos y distorsiones en la estética y función de la boca.

Se especula sobre algunas causas locales como la falta de espacio, la dislocación de los laterales adyacentes, la exfoliación temprana de los dientes temporales, una curvatura anormal de la raíz causada por un traumatismo en la infancia, el desarrollo de defectos en el germen dentario permanente y periodontitis.⁷

Técnica VISTA

El abordaje ortoquirúrgico de caninos retenidos ha avanzado con los miniimplantes; esto ha llevado a realizar ajustes en las técnicas quirúrgicas. Un ejemplo es dicha técnica, utilizada para brindar un posicionamiento adecuado al canino permanente en la arcada.

Miniimplantes

Mejoran la eficacia de la intervención quirúrgica y le otorgan mayor precisión, por tanto, se destaca su relevancia en ortodoncia en conjunto con la cirugía oral. El uso de miniimplantes o microtornillos ha demostrado ventajas en comparación a métodos tradicionales de anclaje ortodóncicos, pues proporciona un anclaje óseo estable y absoluto durante el tratamiento, además de minimizar el uso de piezas dentarias adyacentes para obtener anclaje, pues la aplicación de fuerzas es directamente transferida al movimiento ortodóncico lo que evita una lesión o sobrecarga del periodonto en el anclaje dentario.⁸ Resulta importante asegurar la estabilidad inicial de los microtornillos de ortodoncia ya que la mayoría de las fallas ocurren durante la etapa inicial. La estabilidad del microtornillo en la etapa inicial reduce su micro movimiento, lo que permite un entorno apropiado que apoya el proceso de curación e integra-

ción/aceptación adecuada que rodea al hueso. El éxito de un implante o microtornillo es determinado por el estado sistémico general del paciente, la biocompatibilidad de los materiales, el procedimiento de colocación que viene por experiencia del operador y la densidad mineral ósea (DMO).⁹ La inserción guiada de microtornillos se ha propuesto en la literatura de muchas formas.

Auxiliares

La combinación de escaneo 2D y 3D por medio de TCHC proporciona una visualización completa de las raíces y el hueso cortical oral. Esto permite planificar un camino claro y sin obstáculos para la inserción de los microtornillos que se puede transferir a través de una guía física obtenida a partir de impresión tridimensional que permite una inserción precisa de microtornillos con los menores riesgos posibles, reduciendo el compromiso de las zonas anatómicas cercanas al sitio de colocación¹⁰.

Objetivo

El propósito de este trabajo es comprender la implementación de la técnica *vertical incision superiostal tunneling approach* (VISTA) como tratamiento quirúrgico para exponer y traccionar caninos retenidos y presentar los resultados obtenidos en un caso clínico.

Caso clínico

Paciente femenina de 11 años de edad, acudió a consulta odontológica a la Clínica de Prevención Dental de la Universidad de Monterrey.

MOTIVO DE LA CONSULTA

"No me bajaron los caninos."

ANAMNESIS

No reporta antecedentes patológicos personales relevantes.

INSPECCIÓN EXTRAORAL

Se observó un tipo facial braquifacial, con perfil facial convexo, perfil labial recto y profundidad cervical dentro de parámetros normales. No hay presencia de asimetrías faciales significativas ni incompetencia labial.

EXPLORACIÓN INTRAORAL

Se observaron los caninos deciduos en boca con desgaste severo, sin exposición pulpar ni sintomatología dolorosa. Arcos parabólicos, apiñamiento leve en incisivos inferiores y giroversión de los cuatro premolares superiores. (Fig. 1)



Fig. 1. Imagen intraoral inicial de los caninos deciduos aún en boca, caninos permanentes aparentemente retenidos.

Se identificó una aparente mordida cruzada sin posibilidad de establecer este diagnóstico, debido a que se encontraba condicionada por la presencia de los caninos deciduos que se indicaron para extracción durante el tratamiento. No se percibieron lesiones cariosas ni otros hallazgos de relevancia clínica.

MODELOS DE ESTUDIO

Se realizaron impresiones con alginato para obtener modelos de estudio de la paciente.

ESTUDIOS RADIOGRÁFICOS

Se ordenó ortopantomografía, radiografía lateral de cráneo y TCHC.

Ortopantomografía

Reveló que ambos caninos permanentes se encontraban retenidos con formación radicular completa. Se observó el diente 2.3 entre las raíces de los incisivos central y lateral permanentes. (Fig. 2)

El análisis tomográfico confirmó que el diente 1.3 se encontraba palatinizado, mientras que el OD 23 presentaba una localización vestibular.



Fig. 2. Ortopantomografía inicial con caninos retenidos previa a la intervención, que evidencia una anomalía bilateral con mayor compromiso de las estructuras adyacentes en el cuadrante.

Tratamiento

PLAN

Se decidió que el tratamiento debía abordarse mediante una estrategia distinta, con el objetivo de distalizar el OD 2.3 hacia una posición adecuada antes de realizar la tracción hacia el arco dentario. En contraste, se observó el OD 1.3 en la posición adecuada para traccionar hacia el arco dentario sin necesidad de distalizar previamente, por lo que se determinó optar por un abordaje quirúrgico distinto para cada uno.

PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

Se aplicó anestésico tópico para la infiltración de la anestesia del maxilar con las técnicas alveolar superior anterior y media, así como nasopalatina y papilar.

Extracciones

Se inició con la sindesmotomía de los caninos deciduos con el uso de una legra de Molt; después, con la luxación mediante un botador recto y, finalmente, la extracción con fórceps # 150.

A continuación, se hizo la exposición quirúrgica del diente 13. Se realizó una incisión sin liberatrices, se reflejó el colgajo y se efectuó la osteotomía correspondiente hasta exponer la cara vestibular del diente retenido. Posteriormente, se lavó, limpió y secó el área quirúrgica, para iniciar el procedimiento de colocación del botón palatino con cadena. Se llevó a cabo el grabado con ácido fosfórico al 37 %, se aplicó el adhesivo y se fotopolimerizó durante 20 segundos. En

seguida, se cementó el botón con cadena con resina compuesta, para finalizar se efectuó la prueba de tracción, se suturó con Vicryl junto con irrigación de la zona con solución fisiológica y gasas estériles.

El diente 2.3 presentó una localización vestibular, por lo que requirió un abordaje quirúrgico distinto. Tras su exposición mediante incisiones verticales y osteotomía dirigida, se colocó un botón ortodóncico y, debido a la necesidad de distalización previa, se implementó la técnica VISTA. Para ello, se realizó un túnel óseo con dirección distal y se ancló una cadena elástica de segunda generación a un microtornillo de 12 mm, que permitió la aplicación de fuerzas controladas por debajo del tejido gingival antes de su tracción hacia el arco dental. (Fig. 3)

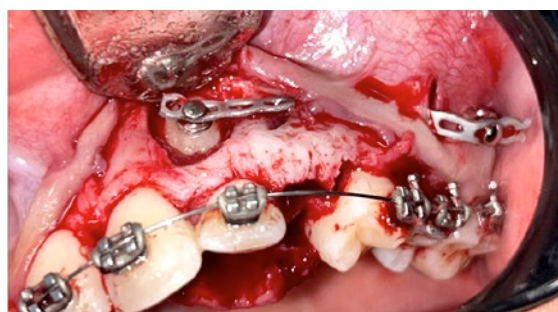


Fig. 3. Uso de cadena elastomérica en la técnica VISTA realizada para comenzar a distalizar el 23 hacia su posición ideal.

REVISIÓN POSOPERATORIA A LOS SIETE DÍAS DE EVOLUCIÓN

Se observó un adecuado proceso de cicatrización, sin signos de infección ni inflamación, con los puntos de sutura en posición que se retiraron durante la cita.

CITA DE CONTROL A LOS OCHO MESES POSTERIORES

Se realizó una revisión clínica y radiográfica, en la que se evidenció una distalización del diente 2.3 de aproximadamente 4 mm, así como una erupción en estadio inicial del diente 1.3. La ortopantomografía obtenida mostró al diente 2.3 en una posición favorable para iniciar la tracción hacia el arco dental, lo que confirma la efectividad de la metodología empleada. (Fig. 4)

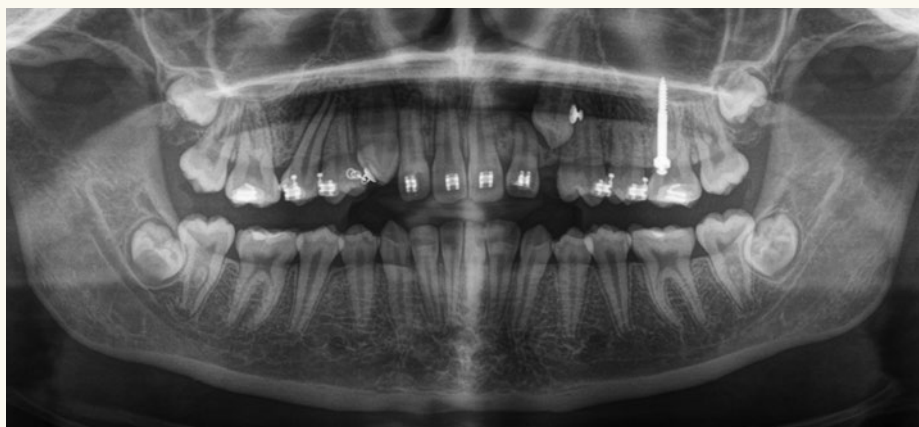


Fig. 4. Ortopantomografía de la fase final de tracción ortodóncica que muestra el OD 2.3 en posición adecuada y listo para comenzar a traccionar hacia el arco dental y el OD 1.3 en proceso de erupción.

Además, se observó una erupción más avanzada del diente 1.3, aunque con presencia de giroversión. (Fig. 5)



Fig. 5. Fotografía de la fase final de la tracción ortodóncica donde se muestra el OD 13 erupcionado con giroversión.

Discusión

Entre las alternativas terapéuticas para el manejo de los caninos retenidos se encuentra la técnica VISTA, que ha demostrado resultados favorables mediante la aplicación de una cadena elástica o ligadura metálica anclada a un dispositivo de anclaje temporal (DAT/TAD), también conocido como microtornillo.³ En el presente caso, se optó por el uso de una cadena elástica para la distalización del canino del cuadrante superior izquierdo, entre las otras opciones de materiales, como la ligadura metálica que se utiliza con mayor frecuencia en caninos retenidos con localización palatina.¹²

Para establecer un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado en este tipo de alteraciones de la secuencia eruptiva, es indispensable contar con estudios de imagen bidimensionales, como radiografías

dentoalveolares, fotografías intraorales y ortopantomografías, así como con estudios tridimensionales, particularmente la tomografía computarizada de haz cónico (TCHC).⁵

De manera concordante con lo descrito en la literatura, en el caso que aquí se presenta se realizaron todos los estudios mencionados, con especial relevancia a la información obtenida mediante la TCHC para la planificación quirúrgica. Algunos autores, además de recomendar la ortopantomografía y la TCHC, sugieren el uso complementario de radiografías oclusales y dentoalveolares como herramientas diagnósticas auxiliares en casos de caninos retenidos.¹³ Para el análisis detallado de las imágenes tomográficas tridimensionales deben considerarse directrices como la profundidad, angulación, presentación, estado radicular, afectación de estructuras adyacentes, grado de inclu-

sión y presencia de anomalías asociadas.¹ A partir de este análisis, se determinó que ambos caninos retenidos se encontraban completamente incluidos en tejido óseo y mesializados; el canino del cuadrante superior derecho presentaba una localización palatina, mientras que el del cuadrante superior izquierdo se encontraba vestibularizado.

En afinidad con estudios previos, se puede afirmar que el diagnóstico temprano y el seguimiento cuidadoso del desarrollo de la dentición permanente son fundamentales para la intervención oportuna y la corrección de anomalías eruptivas como los caninos retenidos.¹⁴ En este caso, la elección de la técnica VISTA se fundamentó en la localización vestibular profunda del OD 2.3.

A diferencia del manejo convencional mediante botón y cadena empleado en caninos retenidos con localización palatina, el uso de fuerzas continuas y aumentadas en dientes no erupcionados puede representar una desventaja al incrementar el riesgo de reabsorción radicular de dientes adyacentes,¹⁵ lo que refuerza la importancia de una biomecánica controlada y un abordaje individualizado.

Conclusiones

Los caninos retenidos constituyen una anomalía eruptiva cuyo tratamiento suele ser complejo, prolongado y de alto costo. Una de las alternativas terapéuticas utili-

zadas y presentada en este caso fue la técnica VISTA que demostró ser lo adecuado para lograr la distalización del diente 2.3, que se encontraba ubicado entre las raíces de los dientes 2.1 y 2.2, situación que implicaba un riesgo potencial de reabsorción radicular. Asimismo, se obtuvieron resultados favorables en cuanto a la comodidad de la paciente, al reducir la cantidad de aparatología intraoral, lo que facilitó el mantenimiento de una higiene oral adecuada.

El uso de miniimplantes o microtornillos ha demostrado ventajas en comparación con los métodos tradicionales de anclaje ortodóncico, ya que proporciona un anclaje óseo estable y absoluto durante el tratamiento, además de minimizar el uso de dientes adyacentes para dicho fin, al transferirse las fuerzas directamente al movimiento ortodóncico, lo que contribuye a evitar lesiones o sobrecarga del periodonto asociadas al anclaje dentario convencional.

Por lo tanto, la técnica VISTA representa una opción terapéutica adecuada para el manejo de caninos retenidos con localización vestibular que requieren un proceso de distalización previo a su tracción hacia el arco dental, que debe de considerarse en este tipo de casos.

Referencias bibliográficas

1. De Salvo L. Protocolo para la caracterización de caninos retenidos mediante tomografía computarizada de haz cónico. *Rep Imagenol Dentomaxilofac*. 2023;2(1). <https://doi.org/10.60094/RID.20230101-24>
2. Golez A, Vrcon C, Ovsenik M. Jaw morphology and factors associated with upper impacted canines: Case-controlled trial. *Appl Sci*. 2024;14 (17). <https://doi.org/10.3390/app14177700>
3. Galluccio G, Impellizzeri A, Pietrantonio A, De Stefano A, La Monaca G, Pippi R. The VISTA approach in canine disimpaction. *Meth Protoc*. 2021;4(3):57. <https://doi.org/10.3390/mps4030057>
4. Figueroa M, Zafe F, Cortinez C, Chamorro S, Gallardo V. Sitios anatómicos para la inserción de microtornillos interradiculares como dispositivos de anclaje temporal en tratamientos de ortodoncia. *Odontol Sanmarq*. 2021;24(1):61-8. <https://doi.org/10.15381/os.v24i1.19697>
5. Rubio G, Martínez R, Martínez A, Benítez ÓA, Salas MF. Coincidencia de criterios para el manejo quirúrgico de caninos impactados/retenidos entre ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales: estudio piloto. *Rev Esp Cir Oral Maxilofac*. 2023;45(2):71-8. <https://dx.doi.org/10.20986/recom.2023.1462/2023>
6. Cicek O, Gurel T, Demir B. Investigation of the relationship of impacted maxillary canines with orthodontic malocclusion: A retrospective study. *Child*. 2023;10(950). <https://doi.org/10.3390/children10060950>
7. Aquino AJ, Barrientos DM, Atoche KJ. Orthodontic treatment in impacted maxillary canines. A review of the literature. *Rev Cient Odontol Uni Cient Sur*. 2021;9(4). <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0904-2021-085>
8. Angel J, Tovió E, Urbano del Valle S. Abordaje quirúrgico mediante la técnica vista y uso de miniimplantes para tracción ortodóncica: reporte de casos. *Rev Salud Uninorte*. 2024;40(1):315-29. <https://doi.org/10.14482/sun.40.01.791.685>
9. Ochoa J, Peralta P, Rojas D, Rouillon C, León B. Estabilidad de microtornillos en ortodoncia. *Rev Ecuador Cienc Tecnol Innov Salud Pública*. 2022:68-73. <https://doi.org/10.31790/inspilip.v6iEspecial.328>
10. Aboshady H, Abouelezz A, Fotouh M, Elkordy S. Failure Rate of Orthodontic Mini-screw after Insertion using 3D printed guide versus conventional free hand placement technique: Split mouth randomized clinical trial. *Open Access Maced J Med Sci*. 2022;10(D):6-13. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2022.7616>
11. Sánchez J, Barahona RMM. Caninos retenidos, características clínicas, métodos diagnósticos y tratamiento odontológico. Revisión bibliográfica. *Odontol Act Rev Cient*. 2022;7(3):65-74. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v7i3.700>
12. Yan, S, Yang X, Ji, A, Ha N, Dai Q, Zhou, S, Yang Y, Gong X, Hong Y, Ding Q, Jiang L. Sequential traction of a labio-palatal horizontally impacted maxillary canine with a custom three-directional force device in the space of a missing ipsilateral first premolar. *Ko J Orthod*. 2019;49(2):124-36. <https://doi.org/10.4041/kjod.2019.49.2.124>
13. Ramírez R, Rivero Oscar, Reyna Y, Morales RD. Caracterización clínica y radiológica de caninos retenidos en el maxilar superior en un centro de derivación en Cuba. *Rev Asoc Odontol Arg*. 2024;112(3):7. <https://dx.doi.org/10.52979/raoa.1121211.1268>
14. Maldonado MA, Hernández H, Castillo D, Quezada JA, Lazcano D. Retención de caninos permanentes: reporte de un caso y revisión de literatura. *Rev Odontoped Latinoam*. 2021;2(2). <https://doi.org/10.47990/alop.v2i2.68>
15. Félix BA, Esparza I, Hernández E, Rodríguez JA, Rubio DM, Paz AN. Tracción de canino impactado en palatino mediante erupción cerrada con aparatología fija ortodóncica. Caso clínico. *Rev Asoc Odontol Argentina*. 2024;112(3):1. <https://doi.org/10.52979/raoa.1121231>



*Remueve hasta
900% más placa
en áreas difíciles de alcanzar**

*Encías hasta 7X
más saludables**

¡Descúbrelo ya!

**vs un cepillo manual*



PHILIPS | Colgate

PHILIPS
Colgate

Anomalía del primer molar superior, giroversión y dos conductos palatinos

Caso clínico

Anomaly of upper first molar, gyroversion and two palatine canals: case report

CD Alondra Rivas Molina

Residente de 4o semestre de la especialidad de Endodoncia, Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología

CDEE Perla Acevedo

Coordinador, asesor clínico y docente de la especialidad de Endodoncia, Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología

MD Haniel Berenice Vázquez Hernández

Asesor metodológico y docente de la especialidad de Endodoncia, Instituto Nacional de Ortodoncia e Implantología

Resumen

Introducción: las variaciones anatómicas pueden presentarse en cualquier órgano dentario, incluidas las raíces palatinas de los molares superiores, lo que obliga a realizar una evaluación radiográfica minuciosa antes de iniciar el tratamiento endodóncico. **Objetivo:** describir una variación anatómica interna poco frecuente en un primer molar superior que representó un desafío durante el proceso diagnóstico. **Caso clínico:** paciente femenina de 32 años de edad, con diagnóstico previo de lesión cariosa y tracto sinuoso en la región palatina del primer molar superior izquierdo que permaneció sin tratamiento durante aproximadamente tres años. La tomografía computarizada de haz cónico evidenció la anatomía compleja del conducto palatino. El diagnóstico final fue necrosis pulpar con periodontitis apical asintomática. **Tratamiento:** terapia endodóncica en dos sesiones. A los cinco meses se observó mejoría clínica y reducción radiográfica de la lesión, indicativa de un proceso paulatino de reparación ósea. **Resultados:** a cinco meses del tratamiento de conductos, la paciente permaneció asintomática y no se observó la presencia del tracto sinuoso previamente identificado. La radiografía de control evidenció una disminución parcial de la zona radiolúcida en la región de la furca que sugería una respuesta positiva inicial al tratamiento endodóncico, además de que indicaba un proceso de reparación ósea. **Conclusiones:** este caso destaca que la integración sistemática de la información clínica e imagenológica constituye la base para un abordaje endodóncico riguroso y efectivo en escenarios clínicos complejos.

Palabras clave: Anomalía dental, Conductos palatinos, Tratamiento de conductos, Giroversión dental, Trauma oclusal.

Abstract

Introduction: anatomical variations can occur in any tooth, including the palatal roots of maxillary molars, necessitating a thorough radiographic evaluation before initiating endodontic treatment. **Objective:** to describe a rare internal anatomical variation in a maxillary first molar, which presented a challenge during the diagnostic process. **Case report:** a 32 years old female patient, previously diagnosed with a carious lesion and sinus tract in the palatal region of the left maxillary first molar, which had remained untreated for approximately three years. Cone-beam computed tomography revealed the complex anatomy of the palatal canal. The final diagnosis was pulp necrosis with asymptomatic apical periodontitis. **Treatment:** endodontic therapy in two sessions. At five months, clinical improvement and radiographic reduction of the lesion were observed, indicative of a gradual bone repair process. **Results:** five months after root canal treatment, the patient remained asymptomatic, and the previously identified sinus tract was no longer present. The follow-up radiograph showed a partial reduction in the radiolucent area in the furcation region, suggesting a positive initial response to endodontic treatment and indicating bone repair. **Conclusions:** this case highlights that the systematic integration of clinical and imaging information is fundamental for a rigorous and effective endodontic approach in complex clinical scenarios.

Keywords: Dental anomaly, Palatal root canals, Root canal treatment, Tooth rotation, Occlusal trauma.

Introducción

Las variaciones anatómicas pueden presentarse en cualquier órgano dentario, incluidas las raíces palatinas de los molares superiores, lo que obliga a realizar una evaluación radiográfica minuciosa antes de iniciar el tratamiento endodóncico.¹

ANTECEDENTES

El primer informe documentado de una variación en la raíz palatina de un molar maxilar data de 1974. Hasta el momento, no se ha determinado un factor etiológico único que explique la polimorfología de los conductos radiculares. Se ha sugerido que algunos procesos moleculares relacionados con el desarrollo dentario podrían influir en la morfogénesis radicular, como la participación de la proteína morfogenética ósea 4 (BMP-4).²

MOLARES MAXILARES CON DOS RAÍCES PALATINAS

Representa una configuración anatómica poco frecuente que puede dificultar el abordaje clínico durante la terapia endodóntica.

CLASIFICACIÓN DE CHRISTIE ET AL

Diversos autores la han utilizado como referencia para describir estas variantes morfológicas.³

Clasificación	
Tipo I	Dos raíces palatinas ampliamente divergentes.
Tipo II	Cuatro raíces separadas, siendo cortas y paralelas.
Tipo III	Constreñidos con dentina radicular mesiovestibular, mesiopalatina y distopalatina que muestra una forma de red.
Tipo IV	Raíces mesiovestibular y palatina que pueden fusionarse en dos tercios coronales.

ETIOLOGÍA

Las alteraciones anatómicas del primer molar superior se asocian con mayor frecuencia a la presencia de un segundo conducto en la raíz mesiovestibular, no obstante, la existencia de dos conductos en la raíz palatina tiene un reporte de una incidencia aproximada del 0.04 % del total de molares superiores.⁴

DIAGNÓSTICO

La importancia clínica de reconocer estas variaciones radica en que la omisión de un conducto accesorio puede comprometer la desinfección adecuada del sistema radicular lo que favorece

la persistencia de la infección. Por ello, el uso de métodos diagnósticos complementarios, como radiografías con angulación modificada y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), resulta fundamental para la identificación correcta de la anatomía interna.⁵

Objetivo

El presente caso clínico tienen como finalidad describir una variación anatómica interna, poco frecuente, en un primer molar superior, que representó un desafío durante el proceso diagnóstico.

CASO CLÍNICO

Paciente femenina de 32 años de edad, quien acudió a las instalaciones del Instituto de Especialidades Odontológicas de Tijuana (INODET).

MOTIVO DE LA CONSULTA

Canalizada de consulta privada con diagnóstico previo de lesión cariosa y tracto sinuoso en la región palatina del primer molar superior izquierdo, que permaneció sin tratamiento durante aproximadamente tres años.

EVALUACIÓN INICIAL

El diente 26 se dejó temporalmente fuera de oclusión para minimizar molestias derivadas de una mordida cruzada unilateral en el lado izquierdo.

EXPLORACIÓN INTRAORAL

Reveló mordida cruzada en el lado afectado, que la paciente describió como sintomática años atrás, únicamente durante la masticación de ese lado.

Se observó tracto sinuoso palatino con profundidad notable consistente con la lesión previamente identificada.

Las pruebas de vitalidad pulpar mediante estímulo con frío, al igual que la percusión vertical y horizontal, arrojaron resultado negativo, lo que indicó ausencia de inflamación pulpar sintomática o dolor periapical detectable durante la evaluación clínica.

La correlación de estos hallazgos clínicos con la historia clínica endodóncica sugiere la necesidad de un enfoque diagnóstico integral.

Los factores anatómicos y funcionales, como la presencia de mordida cruzada y el tracto sinuoso profundo, se consideran determinantes para la planificación del tratamiento endodóncico, así como la evaluación del pronóstico a largo plazo.

ANÁLISIS RADIOGRÁFICO

Radiografía periapical

Evidenció una lesión radiolúcida localizada en la región de la furca, con contornos parcialmente definidos, compatible con periodontitis apical. Se observó un tracto sinuoso palatino profundo, indicando posible comunicación entre la pulpa y la lesión periapical. La raíz palatina mostró morfología conservada, sin fracturas ni signos de reabsorción radicular. No se identificaron caries activas en la superficie oclusal ni proximal que explicaran directamente la lesión. (Fig. 1)



Fig. 1. Pieza dentaria 26 presenta cámara pulpar disminuida y lesión en zona de furca.

Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)

Permitió evaluar la lesión de manera tridimensional. Confirmó su extensión hacia la furca y descartó afectación de raíces adyacentes. Además, facilitó la visualización de la anatomía compleja del conducto palatino, lo que fue determinante para planificar el tratamiento endodóncico y prever posibles complicaciones.

DIAGNÓSTICO

Se clasificó al primer molar superior izquierdo como necrosis pulpar con periodontitis apical asintomática,

con base en la evaluación clínica, radiográfica y los resultados de las pruebas de vitalidad pulpar.

La ausencia de respuesta a estímulos térmicos y la falta de dolor a la percusión confirmaron la necrosis, mientras que la evidencia radiográfica respaldó la afectación periapical. Los factores anatómicos y funcionales, como la presencia de un tracto sinuoso profundo y mordida cruzada unilateral, se consideran relevantes para la planificación del tratamiento endodóncico y la evaluación del pronóstico a futuro.

Tratamiento

Se realizó en dos sesiones.

PRIMERA SESIÓN

Se llevó a cabo técnica anestésica supraperiostica y palatina con clorhidrato de articaína al 4 % con epinefrina 1:100 000, posteriormente se colocó aislamiento absoluto con dique de goma.

Se estableció el acceso coronal que presentó dificultad debido a la anatomía atípica de la pieza 26. Durante la apertura se identificaron cuatro conductos, incluidos dos conductos palatinos.

La longitud de trabajo obtenida inicialmente no coincidía con la planificación radiográfica. Se identificó que la pieza presentaba una giroversión de 180°, con los conductos palatinos ubicados vestibularmente y los conductos mesial y distal en la región palatina.

Se determinó la longitud de trabajo con limas tipo K tamaño 10 y se realizó instrumentación coronoapical con limas rotatorias (Rainbow) hasta el calibre 25.04, con irrigación abundante de hipoclorito de sodio entre cada lima. Se dejó medicación intraconducto por aproximadamente un mes. (Figs. 3 y 4)

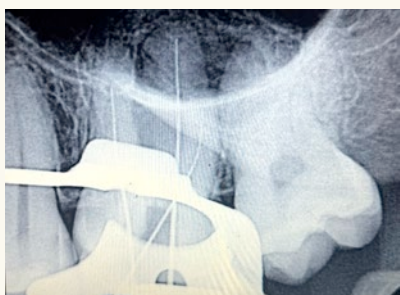


Fig. 2. Localización de conductos principales.



Fig. 3. Localización de segundo conducto palatino, guiándonos por el ligamento.

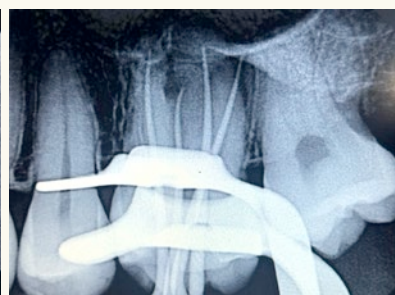


Fig. 4. Localización de segundo conducto palatino, guiándonos por el ligamento periodontal.

SEGUNDA SESIÓN

Tras el período de medicación, los conductos se irrigaron nuevamente con solución de hipoclorito de sodio al 5.25 %, se completó la instrumentación hasta llegar al calibre 35.04 con limas rotatorias (Rainbow).

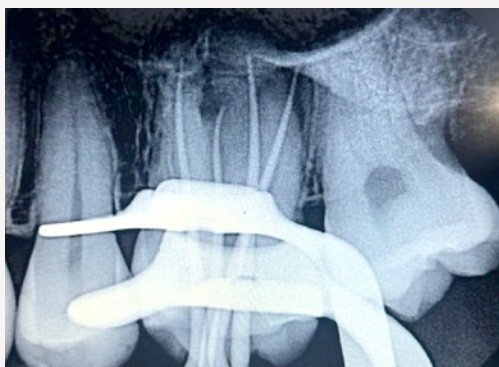


Fig 4. Radiografía periapical de prueba de cono.

La obturación se realizó mediante técnica lateral en frío con cemento endodónico (AH Plus). (Fig. 4-5)

Se indicó que, en caso de que la lesión periapical no mostrara resolución al seguimiento de un año, se evaluaría la necesidad de cirugía periapical o una reevaluación del pronóstico.



Fig. 5. Obturación con AH plus, utilizando técnica lateral en frío.

SEGUIMIENTO A UN MES

La paciente se encontraba asintomática; sin embargo, persistía la salida mínima del tracto sinuoso, por lo que se indicó tomografía de control. (Fig. 6-7)

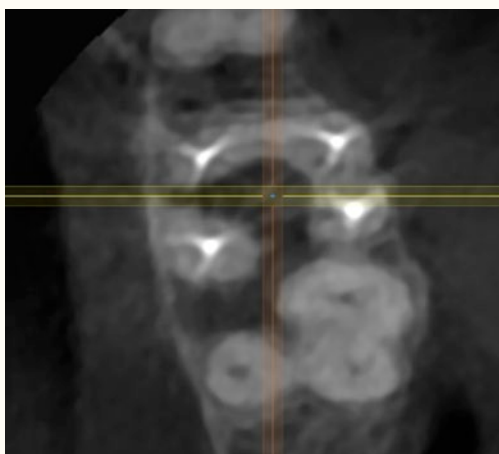


Fig. 6. Imagen de la tomografía computarizada de corte axial de pieza dentaria 6 en la que se logra apreciar la zona radiolúcida en área de furca que se extendía hacia la pieza dental 7.

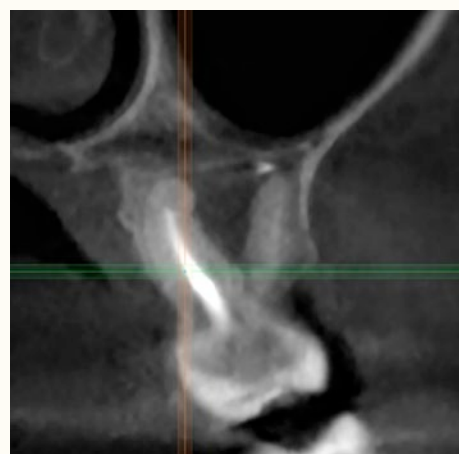


Fig. 7. Vista sagital de tomografía computarizada.

SEGUIMIENTO A CINCO MESES

La paciente refirió ausencia de salida del tracto sinuoso. La pieza dentaria se restauró con resina tipo *bulk-fill*.

La radiografía de control evidenció mejoría en la lesión periapical, por lo que se planificó la toma de una nueva radiografía para evaluar la evolución a largo plazo.

Resultados

Cinco meses después del tratamiento de conductos, la paciente permaneció asintomática y no se observó

la presencia del tracto sinuoso previamente identificado. La radiografía de control evidenció una disminución parcial de la zona radiolúcida en la región de la furca, lo que sugería una respuesta positiva inicial al tratamiento endodóncico. Este hallazgo indicó que se estaba produciendo un proceso de reparación ósea, aunque de manera gradual, como suele ocurrir en lesiones periapicales complejas. Se instruyó a la paciente sobre la importancia del seguimiento clínico y radiográfico continuos.

En caso de que al año de evolución la zona radiolúcida no mostrara signos de reducción adicional, se evaluaría

la necesidad de intervención quirúrgica endodóncica como estrategia complementaria para promover la resolución completa de la lesión. Esta aproximación permite monitorizar la recuperación de manera segura y evita procedimientos invasivos innecesarios mientras se mantiene un control clínico riguroso.

Discusión

En la práctica contemporánea, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) se ha consolidado como una herramienta diagnóstica de alto valor para el análisis tridimensional de los conductos radiculares, debido a su mayor precisión en comparación con la radiografía convencional bidimensional.⁶ La identificación correcta de variaciones anatómicas es determinante, ya que su desconocimiento puede conducir a la omisión de conductos y, en consecuencia, al fracaso del tratamiento endodóncico.⁷

Aunque la incidencia de algunas de estas variaciones puede ser extremadamente baja, no se deben descartar estas anomalías durante el diagnóstico y el tratamiento de un diente que necesita un tratamiento de conductos radiculares.⁸ Gu et al. encontraron en una población china de 1 365 molares, una incidencia de 0.98 % de presencia de cuatro raíces de manera unilateral.⁹

En la literatura se han propuesto tres sistemas para clasificar la presencia de raíces accesorias en molares superiores, la más común es la de Christie et al.

La localización y abordaje completo del sistema de conductos constituye un paso esencial para el éxito terapéutico, especialmente en primeros molares maxilares, donde la complejidad anatómica es mayor.^{1,8}

El uso de magnificación, en conjunto con estudios tomográficos, mejora la visualización durante el acceso cameral y la identificación de conductos adicionales en casos inusuales.¹¹ Los avances tecnológicos han optimizado tanto el diagnóstico como el pronóstico de las lesiones apicales y han demostrado que, incluso lesiones extensas, pueden mostrar procesos de reparación ósea tras un tratamiento adecuado.¹² A nivel mundial se ha establecido que con el uso de magnificación en tratamientos de endodoncia para estudiantes de esta especialidad, se obtiene una mejoría en los índices de resultados positivos de dichos tratamientos, se habla de una tasa de éxito de un 13 al 85 % con un promedio de 49.73 % en calidad de obturaciones finales, lo que demuestra valores positivos en el éxito de tratamientos realizados.¹³ Todas estas son herramientas valiosas durante la apertura y confirmación, que se

realizan de manera sencilla sin forzar la vista, además de mejorar la ergonomía del practicante al momento de trabajar en campo clínico.¹⁴

La recopilación detallada de antecedentes clínicos es esencial para identificar factores etiológicos que no están relacionados con la presencia de caries dental, como la aplicación prolongada de fuerzas ortodóncicas. Estas condiciones pueden contribuir al desarrollo de alteraciones periapicales aun en ausencia de lesiones cariosas clínicamente evidentes. En el presente caso la recesión gingival, el antecedente de tratamiento ortodóncico y la presencia de mordida cruzada fueron elementos determinantes en la interpretación diagnóstica.

Conclusiones

Este caso, se destaca que la integración sistemática de la información clínica e imagenológica constituye la base para un abordaje endodóncico riguroso y efectivo en escenarios clínicos complejos.

Un diagnóstico confiable en endodoncia requiere la correlación sistemática entre la evaluación clínica y los estudios de imagen, especialmente en casos con manifestaciones clínicas atípicas. En situaciones complejas, la combinación de radiografías periapicales con diferentes angulaciones y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) mejora significativamente la capacidad de análisis al proporcionar una apreciación tridimensional más precisa de las estructuras dentales y del estado periapical, lo que favorece una planificación terapéutica fundamentada.

La recopilación detallada de antecedentes clínicos es esencial para identificar factores etiológicos que no están relacionados con la presencia de caries dental, estas condiciones pueden contribuir al desarrollo de alteraciones periapicales aun en ausencia de lesiones cariosas clínicamente evidentes.

El seguimiento clínico y radiográfico mostró una evolución favorable, con signos de reparación periapical progresiva a los cinco meses. Sin embargo, es necesario un período de seguimiento más prolongado para evaluar de manera definitiva el éxito del tratamiento endodóncico.

Legales

El procedimiento efectuado en el presente reporte de caso se ajustó a las normas éticas de la declaración de Helsinki (Revisión 1983).

Referencias bibliográficas

1. Holderrieth S, Gernhardt CR. Maxillary molars with morphologic variations of the palatal root canals: a report of four cases. *J Endod*. 2009;35(7):1060-5.
2. Tenorio F, Campos P, Romero NB, Carmona D, Oviedo E. Molar superior con dos conductos palatinos: reporte de caso. *Rev Odontol Mex*. 2025;23(3):192-5.
3. Cruz EO, Sotelo MA. Morfología de conductos radiculares de primeros molares superiores en población nicaragüense mediante tomografía axial computarizada de haz cónico [Tesis]. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2024.
4. Lozano O, Salas MF, Castillo BE, Casillas MÁ. Manejo de segundos molares maxilares con dos raíces palatinas: reporte de dos casos. *Rev Odontol Mex*. 2023;26(1):70-7.
5. Christie WH, Peikoff MD, Fogel HM. Maxillary molars with two palatal roots: a retrospective clinical study. *J Endod*. 1991;17(2):80-4.
6. Sung KH, Hwang HK, Jo HH. Maxillary first molars with two palatal root canals. *Case Rep Dent*. 2021;2021:8885923
7. Gu Y, Wang N, Li L. Four-rooted permanent maxillary first and second molars in a northwestern Chinese population. *Arch Oral Biol*. 2015;60(6):811-7.
8. Munguía R, Zevallos AQ. Tratamiento endodóncico no quirúrgico de un segundo molar superior con morfología inusual: reporte de caso. *Canal Abierto*. 2024;(49):26-30.
9. Sánchez OI, Gómez E, Jiménez BI. Primer molar superior con dos raíces palatinas: reporte de un caso. *Endod Act*. 2014;9(1):16-22.
10. Hidalgo VM, Guillén RE, Quilligana DG. Endodoncia de un primer molar superior con seis conductos: presentación de un caso. *Rev Inf Cient*. 2019;103(Supl 1):e4862.
11. Pérez LD, Freire DC, Ulloa MC. Uso de la tomografía computarizada de haz cónico en el retratamiento endodóncico. *Rev Inf Cient*. 2024;(supl 1):e4532.
12. De la Fuente IA, Magaña JM, Ramírez GH, Nájera CAB, Bustamante MER. Reparación ósea posterior al retratamiento endodóncico en lesión compleja. *Rev Veritas Difus Cient*. 2025;6(3):2046-78.
13. Centeno KS. Uso de magnificación en el tratamiento de endodoncia [Tesis]. Riobamba, Ecuador. Universidad Nacional de Chimborazo; 2023.
14. Santana DE, Arroyo EM, Romero AJ. Importancia de la magnificación en el tratamiento endodóncico: revisión sistemática. *Sanitas Rev Abr Cien Salud*. 2025;4:222-8
15. Gómez FS. Influencia de la malposición dentaria individual con y sin cálculos en la recesión gingival en pacientes adultos en consulta privada Arequipa 2023 [Tesis]. Arequipa, Perú. Universidad Católica de Santa María; 2023.

Análisis comparativo de fuerzas de desprendimiento en tres grupos de *brackets* metálicos ortodóncicos expuestos a saliva artificial con pH neutro y ácido

Estudio *in vitro*

Comparative analysis of debonding forces in three groups of orthodontic metal brackets exposed to artificial saliva with neutral and acidic pH: in vitro study

CD Ramón Said Díaz Ruiz

Estudiante de la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana

MCO Daniel Cerrillo Lara

Coordinador del posgrado de Ortodoncia en la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana

MCO Laura Aguirre González

Dr. Benjamín González Vizcarra

Docentes del posgrado de Ortodoncia en la Universidad Autónoma de Baja California, campus Tijuana

Resumen

Introducción: la adhesión al cizallamiento en *brackets* metálicos es fundamental para la eficacia del tratamiento ortodóncico. Puede variar según la acidez de la saliva, el adhesivo, el método de grabado y la marca del *bracket*. **Objetivo:** evaluar las fuerzas de desprendimiento en *brackets* metálicos ortodóncicos de distintas casas comerciales expuestos a saliva artificial (*in vitro*). **Material y métodos:** se recolectaron 27 premolares superiores, cementados con *brackets* MBT, de tres marcas, con el mismo adhesivo. Se formaron tres grupos de 9 dientes: A (Azdent), B (TD) y C (American Orthodontics). Cada grupo se subdividió en tres subgrupos de 3 premolares, incubados a 37 °C durante un mes bajo tres condiciones: sin saliva, pH 7.0 y pH 5.0. **Resultados:** no se hallaron diferencias significativas entre marcas ni condiciones de pH. Aunque hubo un leve aumento con pH ácido, los análisis (ANOVA y Tukey) no mostraron significancia. **Conclusión:** las marcas evaluadas mostraron un comportamiento similar.

Palabras clave: Fuerzas de desprendimiento, *Brackets* metálicos, Saliva artificial, pH neutro y ácido.

Abstract

Introduction: shear bond strength in metallic *brackets* is essential for the effectiveness of orthodontic treatment. It may vary depending on the adhesive, etching method, and *bracket* brand. **Objective:** to evaluate the debonding forces in orthodontic metallic *brackets* from different commercial brands exposed to artificial saliva (*in vitro*). **Material and methods:** twenty-seven upper premolars were collected and bonded with MBT *brackets* from three brands using the same adhesive system. Three groups of 9 teeth were formed: A (Azdent), B (TD), and C (American Orthodontics). Each group was subdivided into three subgroups of 3 premolars and incubated at 37 °C for one month under three conditions: without saliva, pH 7.0, and pH 5.0. **Results:** no statistically significant differences were found between brands or pH conditions. Although a slight increase was observed with acidic pH, ANOVA and Tukey tests showed no significance. **Conclusion:** all brands exhibited similar performance.

Keywords: Debonding forces, Metallic brackets, Artificial saliva, Neutral and acidic pH.

Introducción

La introducción de fuerzas de adhesión al cizallamiento en los *brackets* metálicos en ortodoncia es un aspecto crucial para asegurar la eficacia del tratamiento. Este puede variar significativamente según el tipo de adhesivo utilizado, así como el método de grabado del esmalte dental al igual que la marca del *bracket*.

El *bracket* ortodóncico se cementa en la superficie dental vestibular o lingual y actúa como un medio que brinda fuerzas al diente por medio de un arco de alambre. Existen factores que contribuyen al éxito de este procedimiento como por ejemplo los cementos adhesivos y el tipo de lámpara de polimerización a utilizar.

Un estudio evaluó la SBS de diferentes adhesivos fotopolimerizables y se encontró que Transbond XT presentó

la mayor SBS con un valor promedio de 12.91 ± 2.0 MPa, seguido de cerca por BracePaste con 12.87 ± 1.59 MPa, Enlight con 11.77 ± 1.87 MPa, y Heliosit con el valor más bajo de 10.93 ± 1.71 MPa.¹ Otro estudio comparó *brackets* autoligables y convencionales, encontrando que dos *brackets* autoligables (Smart Clip y Damon 3MX) mostraron valores de SBS significativamente más altos que los convencionales.²

Este problema puede estar relacionado con varios factores, como una correcta preparación de la superficie dental, la calidad del adhesivo utilizado, las características del *bracket* y las condiciones ambientales dentro de la cavidad bucal.³ En este contexto, el pH de la saliva, la cantidad de humedad y la presencia de proteínas o minerales pueden afectar la eficacia de la unión entre el *bracket* y el esmalte dental, lo que incrementa el riesgo de desprendimiento.

Además, el desprendimiento de *brackets* tiene implicaciones clínicas que van más allá de la simple molestia, ya que puede prolongar el tratamiento ortodóncico, que generó un mayor número de citas y un incremento en los costos asociados para los pacientes, lo que constituye una barrera económica.

Varios estudios han evaluado la resistencia al cizallamiento de *brackets* ortodóncicos según el tipo de adhesivo y protocolo empleado. En el año 2023, Eser et al. compararon distintos adhesivos en laboratorio, y encontraron que Grengloo (Ormco) presentó una resistencia al cizallamiento significativamente mayor que Transbond XT y BracePaste.⁶

La contaminación por saliva puede reducir la resistencia al cizallamiento de los *brackets* ortodóncicos, dependiendo del adhesivo y protocolo utilizado. Según Zeppieri et al., la saliva disminuye significativamente la resistencia al usar el adhesivo Transbond MIP (Moisture Insensitive Primer), mientras que no tiene efecto al utilizar Transbond SEP (Self Etching Primer).⁷

Varios estudios han investigado la fuerza de adhesión al cizallamiento de diferentes tipos de *brackets* y adhesivos. Por ejemplo, un estudio evaluó la fuerza de adhesión al cizallamiento de *brackets* metálicos y cerámicos con diferentes protocolos de grabado en el que encontraron que los *brackets* cerámicos lograron valores más altos de fuerza de adhesión tanto en protocolos de grabado con ácido como en protocolos de autograbado.⁸

FUERZAS NORMALES DE MASTICACIÓN

Las fuerzas masticatorias son las más intensas que actúan sobre los dientes, con o sin *brackets*. Estas se orientan perpendicularmente al plano oclusal en molares y premolares, tienen corta duración y oscilan entre 2,5 y 22 N. La fuerza máxima de oclusión es distinta a la de masticación y varía según el estado dental y muscular. Estudios recientes reportan que la

mordida vertical máxima varía entre 25 y 170 N en incisivos, alrededor de 583 ± 99 N en premolares, y hasta 723 N en molares.

BRACKETS METÁLICOS

Son componentes pasivos hechos de acero inoxidable que actúan como soporte para fuerzas ortodóncicas. Tienen alta adherencia y resistencia. Las bases pueden ser metálicas, cerámicas o plásticas. Se busca que produzcan fuerzas ortodóncicas, soporten la masticación, sean estéticas y fáciles de retirar. No tienen afinidad química con el esmalte, por lo que usan retención mecánica. Ofrecen buena biomecánica, resistencia, biocompatibilidad y menor fricción. Ventajas: menor roce, resistencia a fracturas, fácil descementado, menor daño al esmalte y menos acumulación de placa.¹¹

Objetivo

Analizar las fuerzas de desprendimiento en *brackets* metálicos ortodóncicos de diferentes casas comerciales expuestos a saliva artificial (*in vitro*) a partir de la fuerza de desprendimiento obtenido por pruebas de cizalla en dientes.

Material y métodos

TIPO DE ESTUDIO

Experimental controlado, transversal, analítico-comparativo y prospectivo.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se aceptaron premolares superiores que estuvieron enteramente íntegros a nivel vestibular, premolares superiores extraídos por motivos ortodóncicos, desinfectados y almacenados en solución fisiológica por no mayor a 3 meses, premolares superiores sin fracturas coroneales ni radiculares. *Brackets* de primeros premolares superiores izquierdos y derechos de la prescripción MBT Slot 0.022, marcas Azdent, TD y AO.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Premolares con antecedentes de algún tratamiento previo a restauración con resina o tratamiento de conductos, premolares con agentes químicos como restauraciones de peróxido de hidrógeno, premolares con grietas. Todas las marcas de *brackets* no mencionadas en inclusión.

MUESTRAS DE TRABAJO

Consistió en 27 premolares superiores extraídos en buen estado, destinados a abordajes ortodóncicos. Se obtuvieron de consultorios odontológicos particulares -que cumplieron los criterios de inclusión-.

El total de premolares se dividió en tres grupo de 9, para adherirle a cada grupo una marca de *brackets* MBT.

Tabla 1. Marcas de *brackets* usadas en el estudio

Brackets metálicos Azdent	Brackets metálicos TD	Brackets metálicos American Orthodontics
Hechos de acero inoxidable con malla calibre 80. Tienen forma romboide, perfil bajo y sistema de colores para identificación por cuadrante. Disponibles en prescripciones Roth, MBT y Edgewise, y <i>slots</i> de 0.018" y 0.022". ¹³	Fabricados con tecnología MIM en acero 17-4. Tienen perfil bajo, bordes suaves, aletas contorneadas, ganchos ovalados y <i>slots</i> precisos. Disponibles en las mismas prescripciones y <i>slots</i> que los azdent.	Serie máster, en acero de grado médico, resistentes y con bajo nivel de fricción. Incorporan torque y angulación diagonal patentados, malla de 80 calibres con base grabada, y diseño para retención y alineación óptima. Variantes: tradicional, minimáster y <i>low profile</i> .

Se empleó el sistema adhesivo Transbond XT (3M Unitek) para unir los *brackets* en todos los grupos de dientes según los protocolos indicados por el fabricante. Es fotopolimerizable y su formulación está compuesta mayoritariamente por cuarzo tratado con silano (70-80 %), que proporciona resistencia mecánica y durabilidad.

VARIABLES DEPENDIENTES

Saliva

Es un fluido complejo cuya composición varía si está estimulada. Estimulada tiene mayor pH y capacidad *buffer*, que ayuda a mantener la homeostasis del pH oral. La exposición del esmalte a ácidos desmineraliza disminuyen su resistencia y aumentan el riesgo de caries. Varios estudios muestran pérdida significativa de minerales tras contacto con bebidas ácidas.

Además los ambientes ácidos pueden debilitar la unión entre resina y esmalte, lo que afecta la resistencia y durabilidad de los materiales dentales.

REACTIVOS

Se empleó saliva artificial (Viarden LAB) con pH fisiológico y pH ácido, al que se añadió ácido clorhídrico en laboratorio. Asimismo, se utilizó el sistema de adhesión Transbond XT, al que se le agregó ácido fosfórico al 35 % (Ultra-Etch). (Figs. 1 A-D)

Las variables a los que se someterán las piezas son:

- 1. Sin saliva artificial
- 2. Selección de pH 7.0
- 3. Selección de pH 5.0

Con base en las variables cada grupo de 9 muestras, se dividió en tres subgrupos de *brackets*, subgrupo 1 sin sumergir en saliva artificial, subgrupo 2 sumergido en saliva artificial con pH 5.0, subgrupo 3 sumergido en saliva Artificial con pH 7.0. (Tabla 2)

Tabla 2. Descripción de la división de grupo de trabajo de las muestras

	Grupo A Azdent			Grupo B TD			Grupo C American Orthodontics		
Condición	Subgrupos								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Sin saliva	A.1.1	A.2.1	A.3.1	B.1.1	B.2.1	B.3.1	C.1.1	C.2.1	C.1.3
2. pH 5.0	A.1.2	A.2.2	A.3.2	B.1.2	B.2.2	B.3.2	C.1.2	C.2.2	C.3.2
3. pH 7.0	A.1.3	A.2.3	A.3.3	B.1.3	B.2.3	B.3.3	C.1.3	C.2.3	C.3.3

MANEJO DE DATOS

Se utilizará el programa estadístico especializado GraphPad Prism para el análisis de los datos.

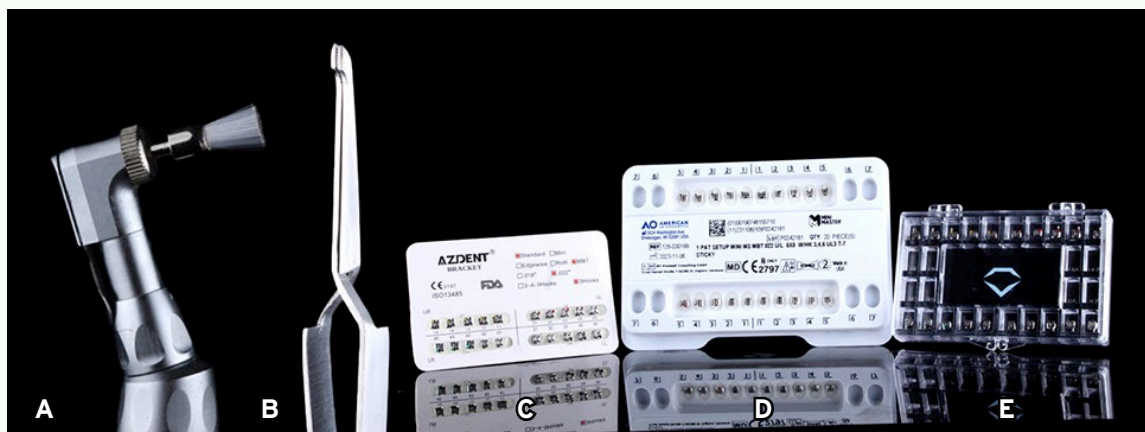
Para el análisis de los datos obtenidos en este estudio, se utilizaron estadística descriptiva y analítica. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) para cada grupo de *brackets* expuestos a saliva artificial con pH neutro y ácido. Según los resultados de normalidad, se utilizó un análisis de varianza ANOVA de una vía.



Figs. 1. Reactivos. A) Saliva artificial; B) Ácido fosfórico; C) Adhesivo (3M Unitek); D) Resina (Transbond XT).

MATERIAL

Se recolectaron premolares superiores, así como *brackets* metálicos de las marcas Azdent, TD y American Orthodontics prescripción MBT; junto con un portabacket, pasta profiláctica, cepillo profiláctico, guantes de nitrilo, eyector quirúrgico y cajas de Petri con tres divisiones. (Figs. 2 A-E)



Figs. 2. Material. A) Pieza de baja, cepillo profiláctico; B) Portabrackets; C) Brackets Azdent; D) Brackets American Orthodontics; E) Brackets TD.

EQUIPO

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron diversos equipos especializados. La lámpara de fotocurado empleada fue el modelo Ortho lux (3M), reconocida por su precisión en tratamientos odontológicos.

La fuerza de desprendimiento se realizó con una máquina de ensayos universales (Shimadzu AG-IC-100 KN), adecuada para pruebas de alta precisión que facilitó la Universidad Autónoma de Baja California, campus Valle de las Palmas.

El control de las condiciones químicas se realizó con un medidor de pH HI 9812-5, mientras que para el mante-

nimiento de muestras bajo condiciones específicas de temperatura se utilizó una incubadora (Azewe HDD).

Por otro lado, la medición de peso se llevó a cabo con la balanza (Ohaus Adventurer), con una capacidad de 420 gramos y una sensibilidad de 0.001 gramos, lo que garantizó resultados altamente precisos.

Finalmente, para la homogenización de mezclas y soluciones, se empleó un agitador (Vortex Roca), ideal para el manejo eficiente de pequeñas cantidades de muestra. (Figs. 3 A-D)



Fig. 3 A-D). Equipo. A) Máquina de ensayos universales (Shimadzu AG-IC-100 KN); B) Balanza (OHAUS Adventurer); C) Incubadora (Azewe HDD); D) Agitador (Vortex Roca).

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Previamente, se realizó su preservación en suero fisiológico durante un tiempo no mayor a tres meses complementado con un protocolo de desinfección correspondiente, dado que las piezas fueron obtenidas mediante exodoncia.

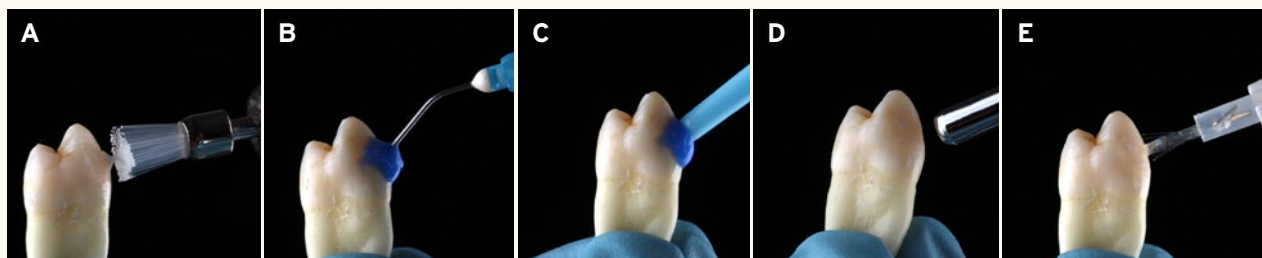
Para la desinfección, los dientes se sometieron a limpieza para eliminar tejido adherido mediante el uso de curetas Gracey y pasta profiláctica a baja velocidad. Luego, se enjuagaron con abundante agua y se almacenaron en un frasco transparente con suero fisiológico hasta su empleo en el experimento.

PROTOCOLO DE ADHESIÓN

Una vez establecidos los grupos se procedió al protocolo de adhesión que se estandarizó a las mismas cantidades de resina y ácido fosfórico al 35 %. La resina se pesó en una balanza (OHAUS Adventurer), con un rango de 0.0150 a 0.0170 gramos. En el caso del ácido fosfórico, debido a la dificultad de manejo con pipetas VWR por su densidad, se decidió pesar el líquido con un parámetro de 0.080 a 0.100 gramos.

La manipulación de las muestras se hizo sujetándolos con guantes de nitrilo azul para realizar la adhesión. Primero se realizó una profilaxis en cada espécimen

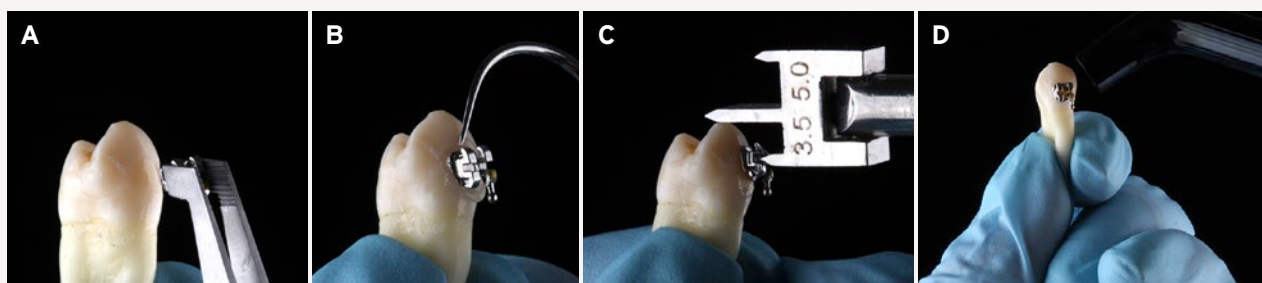
mediante un cepillo profiláctico y pasta profiláctica con pieza de baja velocidad durante diez segundos. Posteriormente, se enjuagaron con agua durante otros diez segundos y se secaron las facetas del esmalte con una jeringa triple durante cinco segundos. El procedimiento continuó con el grabado ácido en la superficie vestibular de los premolares que se dejó actuar por quince segundos. Luego, se enjuagó con abundante agua y se secó con aire durante tres segundos. Se aplicó el adhesivo en la faceta vestibular a través de un aplicador incluido en el equipo; a continuación, se colocó el *bracket* en la superficie vestibular del diente con la resina (Transbond) aplicada previamente en la malla del *bracket*. (Figs. 4 A-E)



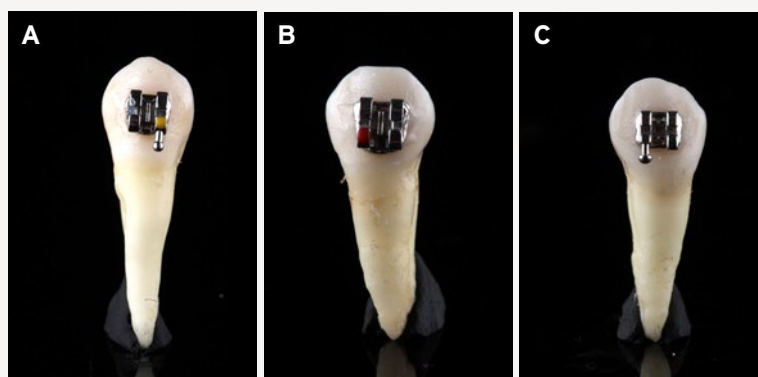
Figs. 4. Protocolo. A) Profilaxis; B) Colocación de ácido grabador; C y D) Retiro y limpieza con agua y aire; E) Aplicación de adhesivo.

UBICACIÓN DEL BRACKET

Los *brackets* se dispusieron con un posicionador de 3.5 mm, para asegurar el asentamiento adecuado, y se eliminó cuidadosamente el excedente de resina con un explorador. La resina se polimerizó con la lámpara de fotocurado (Ortholux), con luz durante cinco segundos en la zona mesial y distal. Este procedimiento se repitió para los grupos B y C. (Figs. 5 A-D, 6 A-C)



Figs. 5. Cementación. A) Colocación de *bracket*; B) Eliminación de excedente; C) Medición a 3.5 mm; D) Fotocurado (Lámpara Ortholux 3M).



Figs. 6. A) Premolar con *bracket* AZDENT; B) Premolar con *bracket* TD; C) Premolar con *bracket* AO.

Una vez adheridos los *brackets*, las muestras se sumergieron en las condiciones que les correspondía según los diferentes subgrupos experimentales.

- **Subgrupo 1:** se mantuvo a temperatura ambiente durante un mes sin exposición a líquidos.
- **Subgrupo 2:** la saliva artificial utilizada fue preparada ajustando su pH a 5.0 mediante la adición de cinco gotas de ácido clorhídrico y homogenización en un agitador Vortex.



Figs. 7. Premolares dentro de cajas de Petri bajo las condiciones. A) Sin saliva; B) pH 7.0; C) pH 5.0.

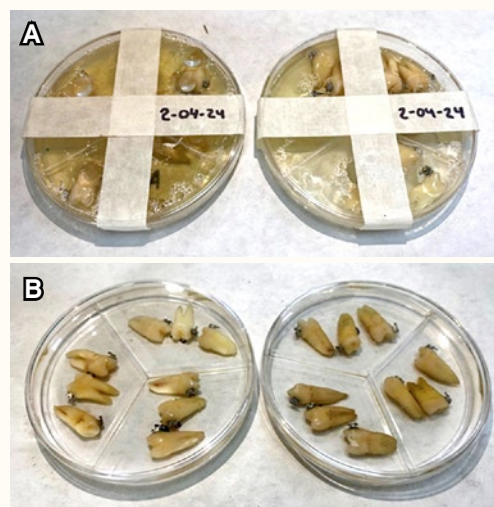
- **Subgrupo 3:** las muestra se sumergieron en saliva artificial con pH ácido pH neutro (7.0) y almacenados a una temperatura de 37 °C en una incubadora (Azewe HHD), bajo la simulación de las condiciones de la cavidad oral. Ambas soluciones se almacenaron en cajas de Petri con 37 mililitros de saliva artificial, para asegurar que los dientes y *brackets* estuvieran completamente cubiertos. (Figs. 7 A-C, 8)



Fig. 8. Almacenamiento a una temperatura de 37 °C en una incubadora.

CAMBIOS DE SALIVA

Se realizó un primer cambio de saliva a los 15 días. Se observó una coloración amarillenta en ambas cajas de Petri, que se atribuyó a las impurezas que aún tenían los premolares y al pH de la saliva artificial, ya que se presentó con mayor intensidad en el subgrupo 2. Por ello, se decidió recambiar la saliva cada siete días. Con el menor lapso de cambio, la coloración amarillenta disminuyó en los siguientes recambios. (Figs. 9 A-B)



Figs. 9. A) Coloración amarillenta en ambas cajas Petri; B) Recambio de saliva.

Las muestras se retiraron de la incubadora al cabo de 31 días y se montaron en bases de acrílico autopolimerizable de 8 mm de ancho. La cara mesial se colocó a 90° con respecto al acrílico para su posterior análisis en la máquina universal de ensayos. (Fig. 10)

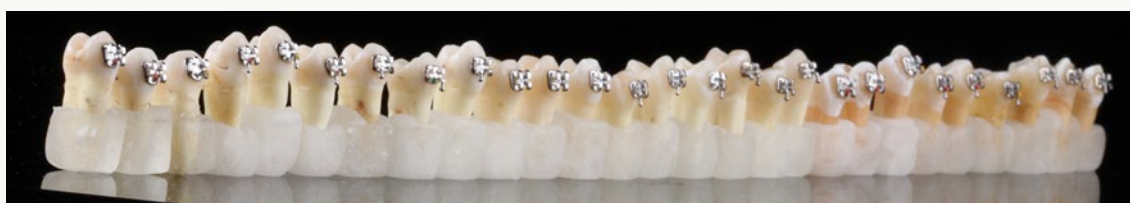


Fig. 10. Premolares montados en base de acrílico.

PRUEBAS DE CIZALLAMIENTO

Se llevaron a cabo con la máquina Shimadzu AG-IC-100 KN. Las muestras se sometieron a una carga aplicada a una velocidad de 0.5 mm/s mediante un troquel específico.

Para iniciar el proceso, se realizó una medición previa del área de cada una de las marcas de *brackets*, se obtuvieron los siguientes resultados:

Grupo A, 14.04 mm²

Grupo B, 11.2 mm²

Grupo C, 10.36 mm²

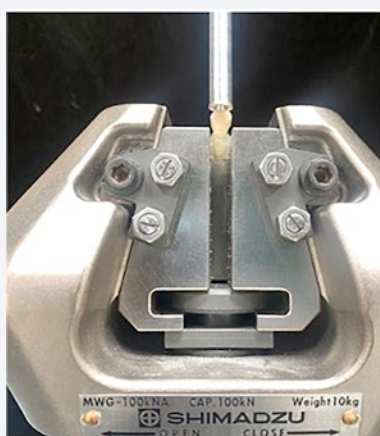


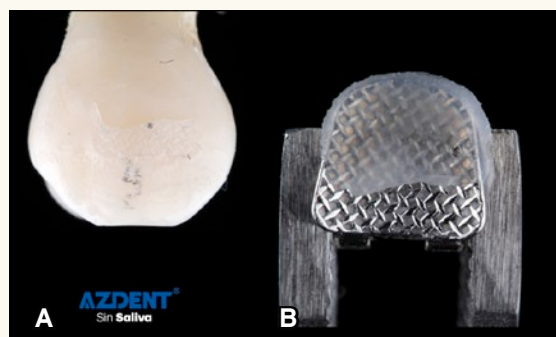
Fig. 11. Colocación de la muestra en la máquina universal (Shimadzu AG-IC-100 KN).

Ya en posición, se estabilizó el sistema en cero y se inició la aplicación de presión sobre el *bracket*, se giró manualmente la perilla hasta que este se desprendió por completo del diente, con lo que se consiguió así un resultado específico proporcionado por la máquina. Este proceso se repitió con las 27 muestras. Durante esta fase se perdieron tres muestras de distintos subgrupos. (Fig. 12)



Fig. 12. Aplicación de fuerza sobre el *bracket*.

Finalmente, se fotografió cada una de las muestras desprendidas, tanto el *bracket* como la pieza dental, con el propósito de analizarlas y determinar la zona en la que permaneció la resina: si en la malla del *bracket* o en el diente. Una vez identificado esto, se midió la superficie con resina adherida por medio de un calibrador digital para calcular el porcentaje correspondiente, de ese modo se completó el análisis de la variabilidad en el desprendimiento. (Fig. 13 A-B)



Figs. 13. Zona de desprendimiento de la resina. A) Premolar; B) *Bracket* con restos de resina.

Resultados

Los resultados y gráficos se obtuvieron directamente desde el sistema computarizado, para después analizar cada uno de los subgrupos y comparar las muestras correspondientes. Estos datos proporcionaron información específica, incluida la fuerza máxima registrada en newtons.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó el programa de análisis estadístico Prism 10 (2025 Graphpad Software). Se ingresaron los resultados de fuerza máxima obtenidos por el sistema computarizado, se creó una tabla ordenada por grupos y subgrupos de la que se obtuvo la estadística descriptiva que proporcionó la media de la fuerza de desprendimiento en newtons y desviación estándar de cada uno de los grupos.

Después, se realizó un análisis de comparativo de intergrupos en cada una de las condiciones con ANOVA de 2 vías, con prueba posterior de Tukey, para la prueba de análisis comparativo de la fuerza de desprendimiento de las distintas marcas donde se obtuvieron las medias de los grupos a comparar, resumen de significancia y valor *P* ajustable.

Para finalizar, se hizo un análisis comparativo de intra-grupo de casa de una de las marcas, con ANOVA de una vía con prueba posterior de Tukey, en la que se comparó la fuerza de desprendimiento de las diferentes condiciones, para así analizar los resultados obtenidos en el estudio.

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LAS 27 MUESTRAS

Tabla 3. Resultados de la fuerza de desprendimiento en newtons de cada una de las muestras de los tres grupos

	Grupo A Azdent			Grupo B TD			Grupo C American Orthodontics		
Condición	Subgrupos								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Sin saliva	112.5 N	75 N	100 N	34.375 N	115.655 N	93.75 N	84.375 N	50 N	93.75 N
pH 5.0	106.25 N	90.625 N	128.125 N	78.12 N	118.745 N	159.37 N	156.25 N	84.375 N	120.3125 N
pH 7.0	53.125 N	128.125 N	106.25 N	90.625 N	62.5 N	103.125 N	71.875 N	115.6225 N	159.37 N

Fuerza de desprendimiento

- **Grupo A. Azdent:** se observó que las fuerzas fueron relativamente constantes en las condiciones sin saliva (95.83 N) y con pH neutro (7.0) (95.83 N). Esta estabilidad sugiere que el pH neutro no tiene un impacto significativo en la fuerza de desprendimiento de los *brackets* de esta marca. Ahora bien, al exponer los *brackets* a un pH ácido (5.0), se registró un aumento en la fuerza de desprendimiento (108.3 N), aunque este cambio no fue estadísticamente significativo ($p > 0.05$). Estos resultados sugieren que los *brackets* Azdent tienen un desempeño relativamente estable bajo en distintas condiciones de pH, con una ligera variación observada entre las condiciones de pH ácido y neutro. (Tabla 4)

Tabla 4. Medias y resultados expresados en newtons de las distintas condiciones -sin saliva, pH 5.0, pH 7.0- del grupo A (Azdent)

Estadística descriptiva	Media	Desviación estándar
Sin saliva	95.83 N	19.09 N
pH 5.0	108.3 N	18.84 N
pH 7.0	95.83 N	38.57 N

- **Grupo B. TD:** los resultados fueron más variables. En la condición sin saliva, la media de la fuerza de desprendimiento fue de 81.26 N, la más baja de los tres grupos. Al exponerse a un pH ácido (5.0), la fuerza de desprendimiento aumentó a 118.74 N, lo que indica que el pH ácido podría tener un impacto más pronunciado en esta marca, y por ello incrementa la fuerza necesaria para el desprendimiento del *bracket*. A pesar de este aumento, el análisis ANOVA con la prueba de Tukey mostró que las diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo cual sugiere que el pH no es un factor determinante en las diferencias observadas en la fuerza de desprendimiento dentro de este grupo. (Tabla 5)

Tabla 5. Medias y resultados expresados en newtons de las distintas condiciones -sin saliva, pH 5.0, pH 7.0- del grupo B (TD)

Estadística descriptiva	Media	Desviación estándar
Sin saliva	81.26 N	42.05 N
pH 5.0	118.74 N	40.63 N
pH 7.0	85.42 N	20.81 N

- **Grupo C. American Orthodontics:** presentó la fuerza de desprendimiento más alta en comparación con los otros dos grupos, con una media de 76.04 N en la condición sin saliva. Al exponer los *brackets* a un pH ácido (5.0) y neutro (7.0), las medias de la fuerza de desprendimiento aumentaron a 120.31 y 115.62 N, respectivamente. Esto sugiere que los *brackets* de esta casa son más sensibles a los cambios en el pH, al mostrar un incremento notable en la fuerza de desprendimiento en un ambiente ácido. No obstante, el análisis comparativo intragrupo indicó que estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que implica que, aunque hubo un aumento en la fuerza de desprendimiento en condiciones ácidas, estos cambios no tienen una relevancia clínica destacable. (Tabla 6)

Tabla 6. Medias y resultados expresados en newtons de las distintas condiciones -sin saliva, pH 5.0, pH 7.0- del grupo A (AO)

Estadística descriptiva	Media	Desviación estándar
Sin saliva	76.04 N	23.03 N
pH 5.0	120.31 N	35.94 N
pH 7.0	115.6225 N	25.26 N

ANÁLISIS COMPARATIVO INTRAGRUPOS

Se realizó con un ANOVA de 1 vía mediante la prueba posterior de Tukey, con el fin de realizar un análisis comparativo de la fuerza de desprendimiento bajo las diferentes condiciones. Además, se incluyó un resumen donde *Ns* indica (No significativo) y se muestra el valor *P* (0.05) ajustable.

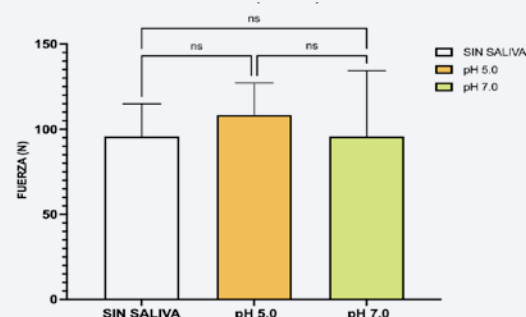
En las gráficas, las tres barras representan el valor promedio de la fuerza de desprendimiento en cada condición y las barras de error (desviaciones estándar o intervalos de confianza) se superponen considerablemente, lo que refuerza la conclusión de que no hay diferencias significativas.

A. AZDENT

No hay diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las condiciones evaluadas. Los valores promedio de fuerza de desprendimiento son similares entre los grupos. Ligeramente mayor en pH 5.0 y similares en pH 7.0 y sin saliva. (Tabla 7, Gráficas 1)

Tabla 7. Análisis comparativo de intragrupo A (Azdent)

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Resumen	Valor P ajustable
2 pH 5.0 vs. 1 Sin saliva	Ns	0.8432
3 pH 7.0 vs. 1 Sin Saliva	Ns	> 0.9999
3 pH 7.0 vs. 2 pH 5.0	Ns	0.8432



Gráfica 1. Análisis comparativo de intragrupo A (Azdent).

B. TD

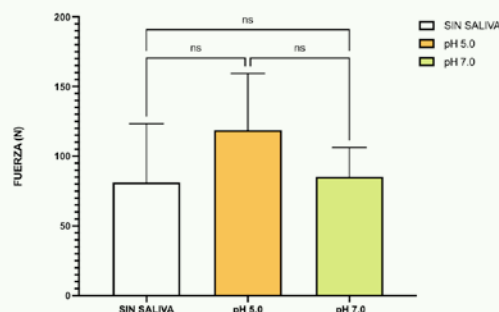
No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ninguna de las condiciones.

El valor promedio más alto se observa en la condición pH 5.0, seguido de pH 7.0, y el valor más bajo en sin saliva.

La fuerza de desprendimiento de la marca B (TD) no se ve afectada significativamente por la presencia de saliva ni por el cambio en el pH (5.0 o 7.0). Esto sugiere una estabilidad en la adhesión del producto bajo las distintas condiciones simuladas del medio bucal. (Tabla 8, Gráfica 2)

Tabla 8. Análisis comparativo de intragrupo B (TD)

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Resumen	Valor P ajustable
2 pH 5.0 vs. 1 Sin saliva	Ns	0.4545
3 pH 7.0 vs. 1 Sin Saliva	Ns	0.9890
3 pH 7.0 vs. 2 pH 5.0	Ns	0.5273



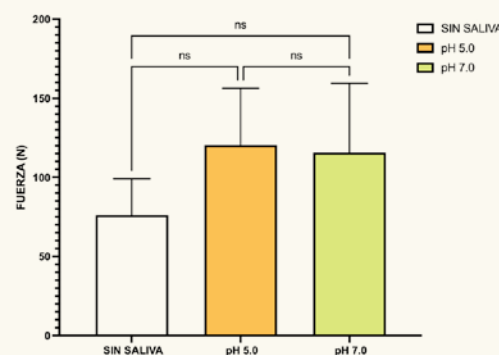
Gráfica 2. Análisis comparativo de intragrupo B (TD)

C. AMERICAN ORTHODONTICS

Aunque visualmente parece haber una diferencia entre sin saliva (menor fuerza) y las otras dos condiciones, los análisis estadísticos indican que no hay diferencias significativas. La marca American Orthodontics no muestra diferencias significativas en su fuerza de desprendimiento entre las condiciones de sin saliva, pH 5.0 o pH 7.0. Esto sugiere que esta marca mantiene un comportamiento adhesivo constante, independientemente de las condiciones de humedad o acidez simuladas. (Tabla 9, Gráfica 3)

Tabla 9. Análisis comparativo de intragrupo C (American Orthodontics)

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Resumen	Valor P ajustable
2 pH 5.0 vs. 1 Sin saliva	Ns	0.3406
3 pH 7.0 vs. 1 Sin Saliva	Ns	0.4106
3 pH 7.0 vs. 2 pH 5.0	Ns	0.9855



Gráfica 3. Análisis comparativo de intragrupo C (American orthodontics).

ANÁLISIS COMPARATIVO INTRAGRUPOS EN AUSENCIA DE SALIVA

Se utilizó prueba ANOVA de 2 vías a través de la prueba posterior de Tukey, con el fin de realizar una comparación de la fuerza de desprendimiento entre las los grupos A (Azdent), B (TD) y C (American Orthodontics). (Tablas 10)

Tabla 10. Análisis comparativo de intergrupos A B y C en ausencia de saliva

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Media 1	Media 2	Resumen	Valor P ajustable
B vs. A	81.26	95.83	Ns	0.8523
C vs. A	76.04	95.83	Ns	0.7464
C vs. B	76.04	81.26	Ns	0.9795

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS GRUPOS A pH 5.0

Se empleó un ANOVA de dos vías con la prueba posterior de Tukey, para comparar la fuerza de desprendimiento de las marcas A (Azdent), B (TD) y C (American Orthodontics) bajo las condiciones de pH 5.0. (Tabla 11)

Tabla 11. Análisis comparativo de intergrupos de los grupos A B y C con la variable pH 5.0

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Media 1	Media 2	Resumen	Valor P ajustable
B vs. A	118.7 N	108.3 N	Ns	0.9213
C vs. A	120.3 N	108.3 N	Ns	0.8973
C vs. B	120.3 N	118.7 N	Ns	0.9981

ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LOS GRUPOS A pH 7.0

Mediante un ANOVA de dos vías con la prueba posterior de Tukey, para realizar la prueba de análisis comparativo de la fuerza de desprendimiento de las marcas A (Azdent), B (TD) y C (AO) bajo las variables pH 7.0. (Tabla 12)

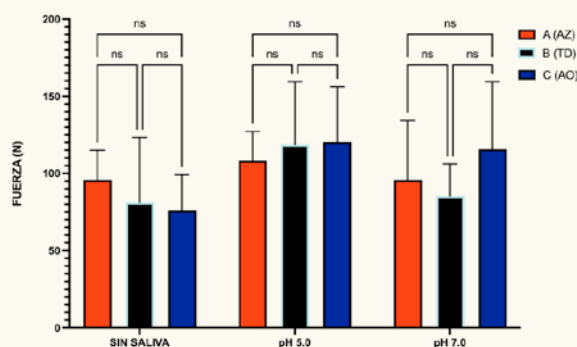
Tabla 12. Análisis comparativo de intergrupos de los grupos A B y C a pH 7.0

Prueba de comparaciones múltiples de Tukey	Media 1	Media 2	Resumen	Valor P ajustable
B vs. A	85.42 N	95.83 N	Ns	0.9212
C vs. A	115.6 N	95.83 N	Ns	0.7465
C vs. B	115.6 N	85.42 N	Ns	0.5137

COMPARATIVA DE GRUPOS

Bajo las diferentes condiciones - sin saliva, pH 5.0 y pH 7.0-, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las marcas de *brackets*. Aunque hay variación en los valores medios, los intervalos de error (barras) se superponen bastante, lo que refuerza la conclusión de que no hay diferencias significativas.

La fuerza de desprendimiento no varió significativamente entre las marcas evaluadas bajo ninguna de las condiciones de saliva o pH. Esto sugiere que las tres marcas presentan un comportamiento similar en cuanto a la adherencia, sin importar la presencia de saliva o el pH del medio. (Gráfica 1)



Gráfica 1. Comparativa de grupos.

CONSIDERACIONES

El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre las condiciones, pero las pequeñas diferencias observadas podrían estar relacionadas con las desviaciones estándar y la variabilidad biológica inherente a los dientes extraídos utilizados en este estudio. Se observó que el pH ácido requería más fuerza para el desprendimiento, lo que podría indicar que la resina utilizada en este estudio forma una interfase más fuerte bajo estas condiciones. Aunque el análisis no reflejó diferencias estadísticas significativas, los resultados sugieren que el pH ácido podría ofrecer una mayor resistencia a la adherencia de los *brackets*.

Discusión

En el presente estudio se encontró que las fuerzas de desprendimiento para los tres grupos de *brackets* (AZDENT, TD, y American Orthodontics) fueron mayores en condiciones de pH 7.0 (neutro) en comparación con las condiciones de pH ácido 5.0, en los resultados

obtenidos por Carpio Contreras et al. donde se utilizó el mismo sistema de adhesión Transbond, pero a diferencia de nuestro estudio, en el de ellos las muestras se mantuvieron incubadas en saliva durante dos meses. Sin embargo, se observó que, en el presente trabajo, la respuesta no fue uniforme entre todas las marcas de *brackets* evaluadas, lo que sugiere que factores adicionales, como la composición del material del *bracket* o el tipo de adhesivo utilizado, pueden influir en la resistencia al desprendimiento.⁴⁵

Según Reynolds, citado por Habibi y cols., establece que la fuerza mínima de cizallamiento necesaria para el descementado de la mayoría de los *brackets* es de 6 a 8 MPa. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Lee y su equipo, quienes encontraron valores de 4.7 y 6.6 MPa para el descementado de *brackets* metálicos con el uso de distintos tipos de sistemas adhesivos, pero sin sumergirlos en saliva con diferentes pH. Estos valores son considerablemente más bajos en comparación con los encontrados en el estudio aquí presente:

- Azdent 88.98 N (7.13 MPa)
- TD 95.14 N (8.49 MPa)
- American Orthodontics 103.99 N (10.03 MPa)".⁴⁷

Cabrera Malpartida, en 2022, realizó un estudio sobre el análisis del diseño de la malla y la fuerza de adhesión de los *brackets* metálicos ortodóncicos de la marca Azdent, en el que se utilizó la resina Transbond XT y una máquina universal para medir el desprendimiento. En su estudio, se obtuvo una media de 8,38 MPa, lo que difiere del presente estudio, donde la media de las tres condiciones de esa misma marca fue de 99.98 N (7.13 MPa).⁴⁸

Según estudios previos de valoración de fuerzas de desprendimiento realizados por Léolido, Usysal y Caballero, afirman que con niveles elevados de adhesión pueden comprometer la integridad del esmalte dental. Por otro lado, Tabrizi señala que valores superiores a 20 MPa podrían ocasionar daños irreversibles a la estructura del esmalte al momento de retirarlo, al finalizar el tratamiento ortodóncico. En todas las muestras de este trabajo, el valor más alto fue de 103.99 N (10.03 MPa) por lo tanto el presente estudio se encuentra por debajo de causar un daño irreversible en esmalte.⁴⁹

Desde una perspectiva clínica, aunque las marcas no mostraron diferencias destacables, los resultados indican que la resistencia a la adhesión de los *brackets* metálicos es bastante similar para las marcas evaluadas. No obstante, es importante considerar factores adicionales, como la variabilidad de la saliva y las características particulares de cada paciente, que podrían influir en el desempeño real de los *brackets* en situaciones clínicas.

LIMITACIONES

Es importante resaltar que, aunque la saliva artificial se utilizó para simular las condiciones orales, no reproduce completamente las características complejas de la saliva humana, que varía en composición y propiedades físicas. Además, el diseño *in vitro* de este estudio no consideró factores como el tiempo de exposición o fluctuaciones de temperatura, aunque se mantuvo una constante de 37 °C durante el experimento. Estos factores podrían influir en el comportamiento de los materiales en condiciones más realistas.

Es necesario señalar que el trabajo que aquí se presenta se realizó bajo condiciones *in vitro*, lo que limita su aplicabilidad directa a la práctica clínica real, además de que no se evaluaron la duración del tratamiento, la manipulación del material y las características individuales de la saliva de cada paciente, lo que, también, representa una limitación del estudio. A pesar de estas, los resultados proporcionan una base

valiosa para futuros estudios que exploren la resistencia de los *brackets* ortodóncicos en condiciones más realistas, como la simulación de la dinámica oral en situaciones clínicas más complejas o el análisis de otros rangos de pH.

Se sugiere realizar estudios *in vivo* o con mayor tiempo de exposición para evaluar el comportamiento adhesivo en condiciones más representativas de la cavidad bucal.

Conclusiones

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la fuerza de desprendimiento entre los *brackets* Azdent, TD y American Orthodontics en condiciones de saliva artificial con pH neutro, ácido o sin saliva, lo que indica un comportamiento adhesivo similar entre marcas.

Se observó una tendencia general al aumento de la fuerza de desprendimiento en pH ácido (5.0), aunque sin significancia estadística, posiblemente por cambios en la interfase resina-esmalte.

Azdent mostró resultados más estables en condiciones de pH neutro y sin saliva, con un ligero incremento bajo pH ácido, pero sin diferencia significativa.

TD presentó mayor variabilidad y una leve tendencia al aumento de fuerza en pH ácido, sin diferencias significativas entre condiciones.

American Orthodontics alcanzó las fuerzas más altas en pH ácido y neutro, lo que podría indicar mayor sensibilidad al entorno, sin relevancia estadística o clínica.

El análisis estadístico -ANOVA y prueba de Tukey- confirmó que las diferencias observadas no fueron significativas ($p > 0.05$), lo cual valida que la fuerza de adhesión no depende del pH ni de la marca en este modelo *in vitro*.

Las limitaciones del estudio -uso de saliva artificial y condiciones *in vitro*- deben considerarse, ya que no reproducen completamente el ambiente oral real.

Legales

Aspectos bioéticos: este estudio es de tipo *in vitro*, por lo que no involucra directamente a seres humanos ni animales vivos, eliminando riesgos biológicos o éticos mayores. Sin embargo, se respetarán los principios de la ética en investigación biomédica establecidos en la Declaración de Helsinki y las normas de la Universidad Autónoma de Baja California. En caso de que se utilicen dientes humanos extraídos, se recolectarán de manera anónima y con consentimiento informado previo de los donantes.

Referencias bibliográficas

- Tallani S, Singla R, Singla N, Natarajan M, Kukilla J. Clinical performance of light-cured orthodontic adhesives for bonding *brackets* - an in-vitro study. *F1000Res*. 2023;12:1442. doi: 10.12688/f1000research.141328.1
- Sfondrini MF, Gatti S, Scribante A. Shear bond strength of self-ligating *brackets*. *Eur J Orthod*. 2011;33(1):71-4. doi:10.1093/ejo/cjq041
- Bishara SE, O'Neil MA, Laffoon JF. Effect of saliva contamination on the shear bond strength of orthodontic *brackets*. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002;121(3):287-92.
- Shaw L, Williams AC, Davies AM. Factors affecting the adhesive bond of orthodontic *brackets*. *J Orthod*. 2015;42(1):56-62.
- Lynham A, Jones D. Economic implications of *bracket* failure in orthodontic treatment. *J Orthod Res*. 2018;15(2):145-52.
- Eser I, Cicek O, Ozkalayci N, Yetmez M, Erener H. Effect of Different Types of Adhesive Agents on Orthodontic *Bracket* Shear Bond Strength: A Cyclic Loading Study. *Materials (Basel)*. 2023;16(2):724. doi:10.3390/ma16020724
- Zeppieri IL, Chung CH, Mante FK. Effect of saliva on shear bond strength of an orthodontic adhesive used with moisture-insensitive and self-etching primers. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2003;124(4):414-9. doi: 10.1016/s0889-5406(03)00405-0
- Nawrocka A, Nowak J, Sauro S, Hardan L, Bourgi R, Lukomska M. Shear bond strength of metal and ceramic *brackets* depending on etching protocol in direct bonding technique. *Materials (Basel)*. 2023;16(20):6697. doi: 10.3390/ma16206697
- Wang WN, Li CH, Chou TH, Wang DD, Lin LH, Lin CT. Bond strength of various *bracket* base designs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;125(1):65-70. doi: 10.1016/j.ajodo.2003.01.003
- Álvarez NC. Estudio comparativo entre dos sustancias, ácido ortofosfórico al 35 % y el ácido fluorhídrico al 9 % sobre porcelana visualizada al MEB (microscopio electrónico de barrido). Monografía. [Tesis]. Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil.
- Erazo. Resistencia al desprendimiento de *brackets* mediante fuerzas de cizallamiento, en el esmalte dental previamente desproteinizado. Estudio in vitro en la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador. [Tesis] Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador; 2017.
- Knox J, McCabe JF, Walls AWG. The influence of orthodontic *bracket* base diameter and mesh size on bond strength. *J Dent*. 2001;29(1):41-6.
- AZDENT. AZDENT Dental orthodontics metal *brackets* braces standard full size 20pcs/pack [Internet]. <https://azdentall.com/products/azdent-dental-metal-brackets-braces-standard-full-size-20pcs-pack>.
- TD Orthodontics. *Brackets* metálico classic TD® con ganchos 3, 4, 5 Monterrey, México: TD Orthodontics. [Internet]. <https://www.solucionesmx.dental/producto/bracket-metalico-classic/>
- American Orthodontics. Master Series® *Brackets* Sheboygan, WI: American Orthodontics; 2022. [Internet]. <https://www.americanortho.com/master-series-brackets>
- Gardner A, Hobson R. Variations in acid-etch patterns with different acids and etch times. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2001;120(1):64-7. doi:10.1067/mod.2001.114643
- Kim MJ, Lim BS, Chang WG, Lee YK, Rhee SH, Yang HC. Phosphoric acid incorporated with acidulated phosphate fluoride gel etchant effects on *bracket* bonding. *Angle Orthod*. 2005;75(4):678-84. doi: 10.1043/0003-3219(2005)75
- Hass V, Luque-Martínez I, Muñoz MA, Reyes MF, Abuna G, Sinhoreti MA, Liu AY, Loguercio AD, Wang Y, Reis A. The effect of proanthocyanidin-containing 10% phosphoric acid on bonding properties and MMP inhibition. *Dent Mater*. 2016;32(3):468-75. doi: 10.1016/j.dental.2015.12.007
- Gil A, Bidlack FB. Tooth Enamel and its Dynamic Protein Matrix. *Int J Mol Sci*. 2020;21(12):4458. doi: 10.3390/ijms21124458
- Dalir Abdolhaninia E, Ilbeygi Taher S, Abdali Dehdezi P, Ataei A, Azizi M, Afra N, Afshar Fard S, Sharifi S. Strategies and challenges in the treatment of dental enamel. *Cells Tissues Organs*. 2023;212(6):485-98. doi: 10.1159/000525790
- Schwerdt G, Schulz MC, Kopf M, Mildnerberger S, Reime S, Gekle M. Physiological regulation of oral saliva ion composition and flow rate are not coupled in healthy humans-partial revision of our current knowledge required. *Pflügers Arch*. 2024. doi: 10.1007/s00424-024-03025-9
- Tepox Puga SM. Resistencia al desprendimiento de cuatro adhesivos, empleados en la fijación de *brackets*. [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2006.
- Chanes OA. Sistema adhesivo a base de resina en ortodoncia: una perspectiva. *Rev Mex Ortod*. 2020;88(3):166-8.
- Tovar AM. Resistencia a la tracción de dos sistemas adhesivos en ortodoncia, estudio comparativo. [Tesis] Guayaquil, Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad Piloto de Odontología; 2018.
- Flury S. Principios de la adhesión y de la técnica adhesiva. Higienistas auxiliares. Quintessence. 2012;10(10): 604.
- Aceijas GN. Comparación in vitro de la resistencia adhesiva de tres tipos de resinas para ortodoncia en el cementado de *brackets* metálicos. [Tesis] Trujillo, Perú. Universidad Privada "Antenor Orrego"; 2019.
- Zambrano NS. Efectividad del uso de lámparas de alta potencia en la profundidad de fotocurado en resinas compuestas. [Tesis]. Concepción, Chile. Universidad Andrés Bello; 2016.
- López E, Espínola G. Propiedades físicas de cuatro adhesivos para *brackets*. Estudio comparativo. *Rev Mex Ortod*. 2014;2(1).
- Camavilla SP. Efecto de la intensidad de la luz de las lámparas halógenas en el sellado marginal de restauraciones de clase I: Estudio in vitro. [Tesis] Lima, Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2010.
- Amato PA, Martins R, dos Santos Cruz CA, Capella MV, Martins LP. Time reduction of light curing: Influence on conversion degree and microhardness of orthodontic composites. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014;146:1.
- Palacios CG, Cruz DD, Ibáñez C, Ruiz MA. Intensidad lumínica de las lámparas de fotocurado LED en los consultorios odontológicos de Piura, Perú. *Rev Cubana Estomatol*. 2022;59.
- Ponce E. Resistencia a las fuerzas de cizallamiento de *brackets* metálicos adheridos con diferentes agentes cementantes. [Tesis] Lima, Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2022.
- Chumacero RM. Resistencia al cizallamiento de *brackets* utilizando dos sistemas adhesivos. [Tesis]. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres; 2021.
- Sánchez T. Estudio comparativo de la resistencia al desalojo en *brackets* nuevos y reciclados. *Int J Dent Sci*. 2015;17(2):45-52.
- Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod*. 1975;2:171-8.
- Ramírez A, López M, González J. Evaluación de la fuerza de adhesión de *brackets* metálicos reacondicionados mediante diferentes métodos. *Rev Tamé*. 2020;8(24):964-970.
- Shimadzu Corporation. AG-IC 100 kN and 300 kN Instruction Manual - 349-05554B [Internet]. Kyoto: Shimadzu Corporation; 2021.
- Schwerdt G, Schulz MC, Kopf M, Mildnerberger S, Reime S, Gekle M. Physiological regulation of oral saliva ion composition and flow rate are not coupled in healthy humans-partial revision of our current knowledge required. *Pflügers Arch*. 2024;778(1):55-65. doi: 10.1007/s00424-024-03025-9
- Rehak NN, Cecco SA, Csako G. Biochemical composition and electrolyte balance of "unstimulated" whole human saliva. *Clin Chem Lab Med*. 2000;38(4):335-43. doi: 10.1515/CCLM.2000.049
- Impact of pH and application time of meta-phosphoric acid on resin-enamel and resin-dentin bonding. *J Dent*. 2018;70:1-6.
- Effect of acidic pH on push-out bond strength of MTA and ERRM root repair materials. *Med J DY Patil Vidyapeeth*. 2023;16(6):1023-8.
- Scazzola MS, Amestoy GM, Felipe P, Flores M. Variaciones en la estructura química del esmalte dental por efecto de bebidas ácidas. Universidad Nacional de La Plata; 2021.
- Eliades T, Bourauel C. In vitro and in vivo mechanical properties of orthodontic appliances: a review. *J Dent Res*. 2005;84(5):413-419. doi:10.1177/154405910508400503.
- Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(4):429-37. doi:10.14219/jada.archive.2004.0207.
- Guerrero AG, Chumi RE. Comparación in vitro de la profundidad de curado de una resina nanohibrida fotoactivada con luz halógena versus luz LED. *Rev Nac Odontol*. 2018;13(26):1-10. doi: 10.16925/od.v13i26.2042.
- Carpio AL. Efecto del pH salival sobre la resistencia a fuerzas de cizallamiento de dos sistemas adhesivos en la colocación de *brackets*. Estudio in vitro. [Tesis] Lima, Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2018.
- Reynolds IR. A review of direct orthodontic bonding. *Br J Orthod*. 1975;2:171-8.
- Cabrera MA. Análisis comparativo del diseño de la malla con la fuerza de adhesión en cuatro grupos de *brackets* metálicos ortodónticos: estudio in vitro. [Tesis] Lima, Perú. Universidad Alas Peruanas; 2022.
- Tabrizi A, Cakirer B. A comparative evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate and fluoride on the shear bond strength of orthodontic *brackets*. *Eur J Orthod*. 2011;33(1):282-5. Doi: 10.1093/ejo/cjq062

¡YA ESTÁ A LA VENTA!



EL MENSAJE OCULTO DE LOS DIENTES

EL MENSAJE OCULTO DE LOS DIENTES

Origen, Significado y Tratamiento de los Trastornos y Anomalías Dentarias

• Roberto Valencia • Roberto Espinosa • Maritza Silva

Odontología
Books

Books
Odontología

Influencia del estrés psicobiológico en la respuesta inflamatoria de la cavidad oral

Influence of psychobiological stress on the inflammatory response of the oral cavity

Dr. Ricardo Parada Justiniano

Odontólogo, magíster en Rehabilitación Oral y Estética, docente e investigador de la carrera de Odontología, Universidad Católica Boliviana "San Pablo", Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Resumen

Introducción: el estrés psicobiológico constituye un factor capaz de influir sobre la respuesta inmunoinflamatoria de la cavidad oral mediante mecanismos neuroendocrinos, inmunológicos y conductuales. Diversas investigaciones han demostrado asociación entre estrés crónico, incremento de cortisol salival y progresión de enfermedades periodontales, principalmente debido a alteraciones en la respuesta defensiva del huésped y aumento de mediadores proinflamatorios. **Objetivo:** analizar la evidencia científica relacionada con la influencia del estrés psicobiológico en la respuesta inflamatoria de la cavidad oral. **Material y métodos:** se realizó una revisión narrativa mediante búsqueda bibliográfica en PubMed, SciELO, Scopus y Google Scholar. Se priorizaron artículos científicos publicados entre 2016 y 2026 relacionados con estrés, enfermedad periodontal, cortisol salival, microbiota oral e inflamación periodontal. **Resultados:** la evidencia revisada demuestra que el estrés puede favorecer inflamación gingival, progresión periodontal y alteraciones inmunológicas orales mediante mecanismos multifactoriales. **Conclusión:** el estrés psicobiológico constituye un factor modulador importante dentro de la fisiopatología inflamatoria oral y debe considerarse dentro del abordaje integral del paciente odontológico.

Palabras clave: Estrés psicobiológico, Inflamación oral, Periodontitis, Cortisol salival, Inmunología oral.

Abstract

Introduction: psychobiological stress is a factor capable of influencing the immunoinflammatory response of the oral cavity through neuroendocrine, immunological, and behavioral mechanisms. Several studies have demonstrated an association between chronic stress, increased salivary cortisol, and progression of periodontal diseases, mainly due to alterations in the host defensive response and increased proinflammatory mediators. **Objective:** to analyze the scientific evidence related to the influence of psychobiological stress on the inflammatory response of the oral cavity. **Materials and methods:** a narrative review was conducted through bibliographic searches in PubMed, SciELO, Scopus, and Google Scholar, prioritizing scientific articles published between 2016 and 2026 related to stress, periodontal disease, salivary cortisol, oral microbiota, and periodontal inflammation. **Results:** the reviewed evidence demonstrates that stress may favor gingival inflammation, periodontal progression, and oral immunological alterations through multifactorial mechanisms. **Conclusion:** psychobiological stress constitutes an important modulating factor within oral inflammatory pathophysiology and should be considered within the comprehensive management of dental patients.

Keywords: Psychobiological stress, Oral inflammation, Periodontitis, Salivary cortisol, Oral immunology.

Introducción

El estrés constituye una respuesta fisiológica y psicológica desencadenada frente a estímulos capaces de alterar el equilibrio homeostático del organismo. Cuando esta respuesta se mantiene de forma persistente, puede generar alteraciones neuroendocrinas, inmunológicas y metabólicas relacionadas con múltiples enfermedades inflamatorias.^{1,2}

ESTRÉS Y SALUD ORAL

En odontología, el interés por la relación entre estos conceptos ha incrementado durante los últimos años debido a la evidencia científica que relaciona factores psicoemocionales con inflamación gingival, progresión periodontal y alteraciones inmunológicas de la cavidad oral.³ Diversos estudios han señalado que los pacientes sometidos a elevados niveles de estrés presentan mayor susceptibilidad a enfermedades periodontales, incremento de mediadores inflamatorios y peor respuesta frente a la biopelícula bacteriana.^{4,5}

Constituye una patología inflamatoria crónica, caracterizada por destrucción progresiva de los tejidos de soporte dental como consecuencia de la interacción entre microorganismos periodontopatógenos y la respuesta inmunológica del huésped.^{6,7} Actualmente se reconoce que diversos factores sistémicos y conductuales pueden modular la progresión de esta enfermedad, incluidos estrés psicológico, ansiedad, tabaquismo, alteraciones del sueño y hábitos nocivos asociados.⁸

Investigaciones recientes han demostrado asociación entre elevación del cortisol salival y mayor severidad de inflamación periodontal, lo cual sugiere que la activación prolongada del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal puede influir sobre mecanismos inmunoinflamatorios orales.^{9,10} Además, el estrés puede modificar indirectamente la microbiota oral y favorecer conductas perjudiciales para la salud bucal, como higiene oral deficiente, tabaquismo y hábitos parafuncionales.¹¹

PSICONEUROINMUNOLOGÍA

La interacción entre factores psicológicos, neuroendocrinos e inmunológicos ha permitido el desarrollo de enfoques interdisciplinarios como la psiconeuroinmunología, disciplina que estudia la relación entre sistema nervioso, sistema endocrino e inmunidad.^{2,21}

En odontología, este enfoque ha permitido comprender con mayor profundidad la influencia del estrés sobre la respuesta inflamatoria oral y la susceptibilidad a enfermedades periodontales.

Al considerar la creciente evidencia científica relacionada con estrés e inflamación oral, resulta importante analizar los mecanismos fisiopatológicos involucrados en esta interacción.

Objetivo

El propósito de la presente revisión fue analizar la evidencia científica actual sobre la influencia del estrés psicobiológico en la respuesta inflamatoria de la cavidad oral.

Materiales y métodos

DISEÑO DEL ESTUDIO

La presente investigación correspondió a una revisión narrativa de la literatura científica orientada al análisis de la influencia del estrés psicobiológico sobre la respuesta inflamatoria de la cavidad oral, que considere aspectos inmunológicos, periodontales y microbiológicos relacionados con el estrés crónico y la salud bucodental.

Se llevó a cabo entre enero y mayo de 2026 en las bases de datos PubMed/MEDLINE, SciELO, Scopus y Google Scholar, debido a su relevancia en ciencias de la salud y odontología.

Se utilizaron descriptores en español e inglés relacionados con el tema de investigación, combinados mediante operadores booleanos AND y OR. Entre los principales términos empleados se incluyeron: *Estrés psicobiológico*, *Estrés y enfermedad periodontal*, *Inflamación oral*, *Cortisol salival*, *Periodontitis*, *Microbiota oral*, *Psychobiological stress*, *Periodontal disease*, *Oral inflammation*.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Artículos originales, revisiones narrativas, revisiones sistemáticas y estudios clínicos publicados entre 2016 y 2026, relacionados con estrés psicobiológico, inflamación oral y enfermedad periodontal. Se priorizaron publicaciones en español e inglés con pertinencia temática respecto al objetivo de la investigación.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Artículos duplicados, investigaciones no relacionadas con salud oral, publicaciones sin acceso a texto completo y documentos con insuficiente relevancia científica para el análisis del tema.

SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La selección inicial de artículos se efectuó mediante lectura de títulos y resúmenes. Posteriormente, se realizó lectura completa de los documentos considerados relevantes para el estudio. La información recopilada se organizó y analizó de manera crítica e integrativa. Se priorizaron investigaciones relacionadas con inflamación periodontal, cortisol salival, inmunología oral y microbiota oral asociada al estrés psicobiológico.

Resultados

ESTRÉS PSICOBIOLOGICO Y RESPUESTA INMUNOINFLAMATORIA ORAL

El estrés psicobiológico corresponde a la interacción entre factores psicológicos y respuestas biológicas desencadenadas frente a estímulos percibidos como amenazantes o desafiantes. Cuando el estrés se mantiene de forma persistente, se producen alteraciones neuroendocrinas capaces de afectar la regulación inmunológica y favorecer procesos inflamatorios sistémicos y locales.^{1,2}

La activación prolongada del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal favorece la liberación sostenida de cortisol, hormona relacionada con alteraciones de la respuesta inmunitaria del huésped.

El eje hipotálamo-hipófisis-adrenal constituye uno de los principales sistemas neuroendocrinos involucrados en la respuesta fisiológica al estrés. La activación del hipotálamo favorece la liberación de hormona liberadora de corticotropina que, posteriormente, estimula secreción de hormona adrenocorticotropa por la hipófisis anterior y liberación de cortisol por la corteza suprarrenal. La exposición persistente a niveles elevados de cortisol puede alterar la regulación inmunológica, favorecer incremento de mediadores proinflamatorios y modificar mecanismos defensivos frente al *biofilm* periodontal.^{1,2,12}

En la cavidad oral, estas alteraciones adquieren especial relevancia debido a la interacción permanente entre microbiota oral, tejidos periodontales y sistema inmunológico local. El equilibrio entre estos componentes resulta fundamental para mantener la homeostasis oral; sin embargo, el estrés crónico puede alterar dicho equilibrio y facilitar una inflamación gingival persistente.^{3,4,6}

La respuesta inflamatoria periodontal depende tanto de la presencia de microorganismos periodontopatógenos como de la susceptibilidad inmunológica del huésped. En este contexto, el estrés psicobiológico puede actuar como un factor modulador importante al alterar mecanismos inmunitarios y favorecer una respuesta inflamatoria persistente.^{3,6,12}

Diversas investigaciones han demostrado que los individuos sometidos a estrés crónico presentan incremento en la producción de mediadores inflamatorios asociados a destrucción periodontal.^{5,12} Entre los mediadores más estudiados destacan la interleucina-1 beta e interleucina-6, el factor de necrosis tumoral alfa y las moléculas relacionadas con degradación del tejido conectivo y reabsorción ósea alveolar.^{7,13}

El estrés psicobiológico puede influir sobre la progresión inflamatoria oral mediante cambios en el comportamiento del paciente. Factores, como higiene bucal deficiente, tabaquismo, consumo de alcohol, alteraciones alimentarias y disminución de controles odontológicos, fomentan la acumulación de biopelícula y aumento de inflamación gingival.^{8,11}

La inflamación oral asociada al estrés no se limita únicamente a la enfermedad periodontal. También se han descrito asociaciones entre estrés psicológico y patologías como bruxismo, trastornos temporomandibulares, síndrome de boca ardiente y lesiones inflamatorias de mucosa oral.^{11,14}

CORTISOL SALIVAL Y ENFERMEDAD PERIODONTAL

Esta hormona se ha convertido en uno de los biomarcadores más utilizados para evaluar la respuesta fisiológica frente al estrés debido a que su obtención es sencilla, no invasiva y de fácil aplicación clínica.

En odontología, diferentes investigaciones han relacionado niveles elevados de cortisol salival con incremento de inflamación gingival y progresión de enfermedad periodontal.^{9,19}

La elevación sostenida de cortisol puede generar alteraciones inmunológicas capaces de disminuir la respuesta defensiva frente a la película bacteriana periodontal. Estas modificaciones benefician el incremento de mediadores proinflamatorios, la alteración de mecanismos de reparación tisular y mayor susceptibilidad a la destrucción periodontal.^{2,12}

Diversos estudios clínicos han demostrado que los pacientes sometidos a elevados niveles de estrés presentan mayores índices de sangrado gingival, profundidad de sondaje y pérdida de inserción clínica en comparación con individuos con menor carga de estrés psicológico.^{4,9} Estos hallazgos respaldan la participación del estrés psicobiológico dentro de la progresión inflamatoria periodontal.

El cortisol, además, puede influir indirectamente sobre las condiciones salivales. Se ha observado que situaciones prolongadas de estrés pueden alterar el flujo y composición de la saliva, lo que afecta los mecanismos antimicrobianos locales y favorece los desequilibrios microbiológicos dentro de la cavidad oral.^{9,15}

Otro aspecto importante corresponde a la interacción entre estrés y respuesta conductual del paciente. Los individuos sometidos a estrés crónico suelen presentar menor adherencia a medidas preventivas de salud oral, peor higiene bucal y hábitos parafuncionales -como bruxismo-, factores que pueden potenciar el proceso inflamatorio periodontal.^{8,11,14}

La evidencia científica actual respalda el uso del cortisol salival como herramienta para estudiar la relación entre estrés psicobiológico e inflamación oral, sin embargo, diversos autores señalan que su interpretación debe realizarse bajo la consideración de variables individuales como edad, ritmo circadiano, calidad del sueño, enfermedades sistémicas y consumo de medicamentos, factores capaces de modificar sus concentraciones fisiológicas.^{1,18}

MICROBIOTA ORAL Y DISBIOSIS ASOCIADA AL ESTRÉS

La microbiota oral está conformada por una compleja comunidad de microorganismos que participa activamente en el mantenimiento de la homeostasis de la cavidad bucal. En condiciones normales, existe equilibrio entre microorganismos comensales y mecanismos inmunológicos locales; sin embargo, diversos factores sistémicos y ambientales pueden alterar esta estabilidad y favorecer estados de disbiosis oral.^{6,7}

El estrés psicobiológico constituye uno de los factores capaces de modificar indirectamente el ecosistema

microbiano oral. La activación neuroendocrina inducida por el estrés genera cambios inmunológicos, hormonales y metabólicos que pueden alterar el crecimiento bacteriano y beneficiar a los microorganismos asociados con inflamación periodontal.^{2,15}

Diversas investigaciones han señalado que las hormonas relacionadas con el estrés, particularmente cortisol y catecolaminas, pueden influir sobre la virulencia bacteriana y la capacidad de colonización de ciertos patógenos orales.¹⁵ Asimismo, el estrés crónico puede modificar parámetros salivales como flujo, viscosidad y composición proteica, lo que crea condiciones favorables para el desarrollo de la biopelícula patógena.

En periodoncia, la disbiosis oral representa un elemento clave en la progresión inflamatoria. Se ha sugerido que las alteraciones inmunológicas inducidas por el estrés podrían facilitar la proliferación de microorganismos periodontopatógenos y potenciar su efecto destructivo sobre tejidos de soporte dental.^{6,13}

Además, la interacción entre la microbiota y el sistema inmunológico oral puede verse comprometida en individuos sometidos a estrés persistente. La disminución de mecanismos defensivos auspicia un ambiente propicio para los desequilibrios microbianos capaces de intensificar inflamación gingival y progresión periodontal.^{4,5}

Otro aspecto relevante es que el estrés suele asociarse con modificaciones conductuales que influyen negativamente sobre el microbioma oral, entre ellas destacan la deficiente higiene bucal, el tabaquismo, las alteraciones dietéticas y los trastornos del sueño, factores capaces de conducir cambios en la composición bacteriana oral.^{8,11}

La investigación sobre microbiota oral ha permitido comprender que la enfermedad periodontal no depende únicamente de la presencia de bacterias específicas, sino de un desequilibrio entre comunidades microbianas, respuesta inmunitaria del huésped y factores sistémicos moduladores.¹⁷

ESTRÉS PSICOBIOLOGICO

Puede actuar como un elemento que fomente la pérdida de equilibrio ecológico oral, en especial cuando se combina con mala higiene bucal, tabaquismo, alteraciones salivales y susceptibilidad inflamatoria individual.^{8,11,17}

Por tanto, el análisis del microbioma oral en relación con el estrés representa una línea de investigación relevante dentro de la odontología contemporánea, ya que permite vincular factores psicoemocionales con respuestas biológicas locales, inflamación periodontal y posibles cambios en la composición microbiana de la cavidad oral.^{15,17}

MANIFESTACIONES CLÍNICAS ORALES RELACIONADAS CON EL ESTRÉS

El estrés psicobiológico también puede relacionarse con diversas manifestaciones clínicas de interés odontológico, más allá de la enfermedad periodontal. Entre las más frecuentes se encuentran el bruxismo, los trastornos temporomandibulares, el dolor orofacial, la sensación de boca seca, aftas recurrentes y la exacerbación de alteraciones inflamatorias de la mucosa oral.^{11,14}

Durante y después de la pandemia por covid-19 se reportó un incremento de signos y síntomas asociados a bruxismo y trastornos temporomandibulares, probablemente vinculado al aumento de carga emocional -estados de estrés, ansiedad-, alteraciones del sueño y tensión muscular sostenida.¹¹

Desde el punto de vista clínico, dichas alteraciones pueden generar desgaste dentario, dolor muscular, limitación funcional, sensibilidad dental y sobrecarga periodontal.¹⁴ Aunque el bruxismo no constituye una enfermedad inflamatoria primaria, puede actuar como factor agravante sobre estructuras dentarias, musculares y periodontales, especialmente en pacientes con inflamación gingival o enfermedad periodontal preexistente.

Asimismo, el estrés puede influir en la percepción del dolor, la adherencia al tratamiento odontológico y la frecuencia de consulta. Los pacientes con ansiedad o estrés persistente pueden presentar mayor sensibilidad frente a síntomas orales, menor control de hábitos nocivos y menor continuidad en medidas preventivas.^{8,14}

Por ello, la evaluación odontológica integral debería considerar no solamente los hallazgos clínicos intraorales, sino también antecedentes psicoemocionales, hábitos de sueño, bruxismo referido, tabaquismo, higiene oral y percepción subjetiva de estrés. Este enfoque permite comprender de manera más completa la relación entre factores psicológicos y procesos inflamatorios de la cavidad oral.

INTEGRACIÓN ODONTOLÓGICA DEL ESTRÉS PSICOBIOLOGICO

La evidencia reciente muestra que el estrés no debe analizarse como un factor aislado, sino como un modulador biológico y conductual de la salud oral. En periodoncia, esta modulación se expresa a través de tres vías principales: alteración de la respuesta inmunitaria, modificación del ambiente salival y cambios en los hábitos del paciente.^{4,6,9}

Desde la perspectiva inmunológica, la periodontitis se comprende actualmente como una enfermedad inflamatoria crónica inducida por la biopelícula disbiótica y sostenida por una respuesta inmunitaria desregulada del huésped.¹² En ese escenario, el estrés psicobiológico puede contribuir a una respuesta inflamatoria más intensa o persistente, especialmente en pacientes

con susceptibilidad periodontal previa, higiene oral deficiente, tabaquismo o alteraciones sistémicas concomitantes.^{4,5,12}

Los estudios sobre cortisol salival refuerzan esta relación. Pascucci y cols. demostraron asociación entre valores elevados de cortisol salival y mayor deterioro periodontal, lo que respalda la utilidad de este biomarcador en investigaciones sobre estrés y periodontitis.⁹ De forma complementaria, las investigaciones recientes han señalado que el estrés psicológico puede elevar el cortisol salival y potencialmente agravar la inflamación periodontal.¹⁹

La microbiota oral también ocupa un lugar relevante dentro de esta interacción. Trabajos acerca del microbioma oral han mostrado que el cortisol puede inducir modificaciones en la expresión génica bacteriana compatibles con perfiles asociados a enfermedad periodontal.¹⁵ Esto sugiere que el estrés no solo actúa sobre el huésped, sino que también podría modificar el comportamiento funcional de la biopelícula oral.

En el plano clínico, el estrés se ha relacionado con bruxismo, trastornos temporomandibulares, dolor orofacial y alteraciones de la mucosa oral. En estudios desarrollados durante la pandemia por covid-19 se observó incremento de bruxismo y manifestaciones temporomandibulares asociadas a mayores niveles de estrés y ansiedad.^{11,29} Estas manifestaciones no siempre son inflamatorias en sentido estricto, pero pueden agravar la sobrecarga funcional, el dolor y la percepción negativa de salud bucal.

Por tanto, la respuesta inflamatoria oral debe comprenderse desde un enfoque multifactorial. La presencia de la biopelícula es necesaria para la enfermedad periodontal, pero la magnitud del daño tisular también depende de la respuesta del huésped, de factores sistémicos, del estado emocional y de conductas relacionadas con autocuidado.^{4,5,12}

Discusión

La evidencia científica analizada demuestra que el estrés psicobiológico desempeña un papel relevante en la modulación de la respuesta inflamatoria de la cavidad oral, especialmente en relación con la enfermedad periodontal e inflamación gingival. Diversos estudios revisados coinciden en que la activación persistente del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y el incremento sostenido de cortisol pueden alterar la respuesta inmunológica del huésped y favorecer un ambiente inflamatorio periodontal más susceptible al daño tisular.^{1,9,12,1}

Los hallazgos clínicos reportados por Pascucci y cols. evidenciaron asociación entre el estrés, el tabaquismo y el deterioro periodontal, y observaron correlación entre el incremento de cortisol salival y una peor condición periodontal.⁹ Resultados similares describieron

Goyal y cols., quienes encontraron relación entre el estrés psicológico y el aumento de inflamación periodontal en pacientes evaluados clínicamente mediante parámetros periodontales y biomarcadores séricos.¹⁹

La literatura reciente sostiene que la enfermedad periodontal debe comprenderse como una enfermedad inflamatoria multifactorial donde participan microorganismos periodontopatógenos, respuesta inmunológica desregulada y factores sistémicos moduladores.^{6,7,12} Dentro de estos factores, el estrés psicobiológico podría desempeñar un papel importante mediante la alteración de citocinas proinflamatorias, modificación de la respuesta inmune y cambios conductuales relacionados con higiene oral y hábitos nocivos.^{4,5}

Los estudios sobre microbioma y cortisol sugieren que las hormonas relacionadas con el estrés pueden influir sobre la actividad bacteriana y favorecer perfiles microbianos asociados con disbiosis periodontal.¹ Aunque esta línea de investigación aún continúa en desarrollo, representa uno de los campos más prometedores para comprender la interacción entre estrés y salud oral.

No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios revisados dificulta establecer relaciones causales definitivas entre el estrés psicobiológico y la enfermedad periodontal. Las diferencias en biomarcadores utilizados, criterios diagnósticos periodontales, metodologías de evaluación psicológica y características poblacionales pueden influir sobre los resultados reportados en la literatura científica. Asimismo, diversos factores de confusión como tabaquismo, enfermedades sistémicas, calidad de higiene oral y condiciones socioeconómicas podrían modificar la intensidad de la respuesta inflamatoria periodontal observada en pacientes sometidos a estrés crónico.^{8,16,19}

Otro aspecto importante identificado corresponde a la relación entre estrés y manifestaciones clínicas funcionales como el bruxismo y los trastornos temporomandibulares. Las investigaciones desarrolladas después de la pandemia por covid-19 reportaron un incremento significativo de síntomas relacionados con tensión muscular, bruxismo y dolor orofacial en pacientes sometidos a elevados niveles de estrés y ansiedad,^{11,29} aunque tales manifestaciones no siempre son inflamatorias en sentido estricto, pueden agravar la sobrecarga funcional, el dolor y la percepción negativa de salud bucal.

LIMITACIONES DE LA REVISIÓN

Entre las principales destacan la heterogeneidad de los estudios incluidos y la predominancia de investigaciones observacionales, lo que limita la posibilidad de establecer relaciones causales directas entre estrés psicobiológico e inflamación oral. Además, algunos trabajos utilizaron diferentes métodos para cuantificación de cortisol y evaluación periodontal, lo que dificultó la comparación homogénea de resultados.

Conclusiones

Desde el punto de vista clínico, los resultados revisados resaltan la importancia de considerar a los factores psicoemocionales dentro de la evaluación odontológica integral. El abordaje transdisciplinario del estrés podría contribuir favorablemente a la prevención y tratamiento de enfermedades inflamatorias orales, especialmente en pacientes con periodontitis crónica, bruxismo o trastornos temporomandibulares asociados.

El estrés psicobiológico constituye un factor capaz de influir significativamente sobre la respuesta inflamatoria de la cavidad oral mediante mecanismos neuroendocrinos, inmunológicos y conductuales. La activación persistente del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y el incremento sostenido de cortisol pueden alterar la respuesta defensiva del huésped y favorecer procesos inflamatorios periodontales.^{1,2,9}

La evidencia científica revisada demuestra asociación entre estrés psicológico, incremento de mediadores inflamatorios y progresión de enfermedad periodontal. Asimismo, diversos estudios han señalado relación entre niveles elevados de cortisol salival y mayor severidad de inflamación gingival y destrucción periodontal.^{4,6,10}

Además de sus efectos inmunológicos directos, el estrés puede modificar conductas relacionadas con salud oral, incluida una higiene bucal deficiente, tabaquismo, alteraciones del sueño y hábitos parafuncionales como bruxismo.^{8,11,14} Estos factores pueden potenciar el desequilibrio inflamatorio de los tejidos periodontales y afectar negativamente la salud bucodental del paciente.

La interacción entre estrés, microbiota oral e inmunidad periodontal evidencia la necesidad de comprender las enfermedades inflamatorias orales desde una perspectiva multifactorial e integradora. En este contexto, la psiconeuroinmunología representa un área de creciente interés dentro de la odontología contemporánea, que permite analizar de manera más amplia la relación entre factores psicológicos y salud oral.^{15,21}

Finalmente, la incorporación de estrategias preventivas orientadas al manejo del estrés podría contribuir al control integral de enfermedades inflamatorias periodontales y mejorar la calidad de vida del paciente odontológico.

Es importante promover nuevas investigaciones clínicas y longitudinales orientadas al estudio de biomarcadores asociados al estrés y su influencia sobre procesos inflamatorios orales.

Referencias bibliográficas

1. Buitrago F, Ciurana R, Fernández MC, Tizón JL. Estrés y salud. *Aten Primaria*. 2021;53(1):102030.
2. Yarbeygi H, Panahi Y, Sahraei H, Johnston TP, Sahebkar A. The impact of stress on body function: A review. *EXCLI J*. 2017;16:1057-72.
3. Cueto A, Moya P. Estrés y enfermedad periodontal. *Rev Clin Periodon Implantol Rehabil Oral*. 2012;5(1):43-6.
4. Morales A, Bravo J, Baeza M, Werlinger F, Gamonal J. Las enfermedades periodontales como enfermedades crónicas no transmisibles: cambios en los paradigmas. *Rev Clin Periodon Implantol Rehabil Oral*. 2016;9(2):203-7.
5. Duque A, Agudelo AA. Cambios en los conocimientos sobre la relación entre enfermedades periodontales y enfermedades sistémicas. *Int J Odontostomat*. 2024;18(1):27-36.
6. Kinane DF, Stathopoulou PG, Papapanou PN. Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3:17038.
7. Hajishengallis G. Immunomicrobial pathogenesis of periodontitis: keystones, pathobionts and host response. *Trends Immunol*. 2014;35(1):3-11.
8. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2013;62(1):59-94.
9. Pascucci JO, Albera E, Giaquinta MA. Correlación entre estrés, tabaquismo y estado periodontal en adultos residentes en la ciudad de Mendoza. *Av Periodon Implantol*. 2016;28(1):11-22.
10. Goyal S, Jajoo S, Nagappa G, Rao G. Estimation of relationship between psychosocial stress and periodontal status using serum cortisol level: a clinico-biochemical study. *Indian J Dent Res*. 2011;22(1):6-9.
11. Morón M, Briceño J. El estrés y bruxismo por COVID-19 como factores de riesgo en odontología. *Int J Odontostomat*. 2021;15(2):309-15.
12. Cekici A, Kantarci A, Hasturk H, Van Dyke TE. Inflammatory and immune pathways in the pathogenesis of periodontal disease. *Periodontol* 2000. 2014;64(1):57-80.
13. Preshaw PM, Taylor JJ. How has research into cytokine interactions impacted our understanding of periodontitis? *J Clin Periodontol*. 2011;38 Suppl 11:60-84.
14. Hidalgo Ordoñez S. Efecto de las férulas oclusales en la disfunción temporomandibular. *Av Odontoestomatol*. 2021;37(2):89-98.
15. Duran AE, Solbiati J, Frias J. The effect of the stress hormone cortisol on the metatranscriptome of the oral microbiome. *NPJ Biofilms Microbiomes*. 2018;4:25.
16. Carvajal P, Gómez M, Gomes SC, Costa R. Enfermedad periodontal: el desafío del nivel primario de atención en salud. *Rev Clin Periodon Implantol Rehabil Oral*. 2016;9(2):177-83.
17. Botero JE, Bedoya E. Determinantes del diagnóstico periodontal. *Rev Clin Periodon Implantol Rehabil Oral*. 2010;3(2):94-9.
18. Obulareddy VT, Chava VK, Nagarakanti S. Association of stress, salivary cortisol, and chronic periodontitis. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(Suppl 2):S299-S304.
19. Warren KR, Postolache TT, Groer ME, Pinjari O, Kelly DL, Reynolds MA. Role of chronic stress and depression in periodontal diseases. *Periodontol* 2000. 2014;64(1):127-38.
20. Rosania AE, Low KG, McCormick CM, Rosania DA. Stress, depression, cortisol, and periodontal disease. *J Periodontol*. 2009;80(2):260-6.
21. Slavich GM, Irwin MR. From stress to inflammation and major depressive disorder: a social signal transduction theory of depression. *Psychol Bull*. 2014;140(3):774-815.
22. López RM, Díaz MM. Estrés psicológico y salud oral. *Av Odontoestomatol*. 2010;26(2):77-84.
23. Generaal E, Vogelzangs N, Macfarlane TV, Geenen R, Smit JH, Penninx BW. Reduced salivary flow and oral health problems in patients with anxiety and depressive disorders. *Depress Anxiety*. 2016;33(11):1077-84.
24. Silveyra E, Pereira M, Asquino N, Vigil M, Bologna R, Bueno L et al. Probióticos y enfermedad periodontal. *Odontoestomatol*. 2022;24(39):54-66.
25. Shah B, Ashok L, Sujatha GP. Evaluation of salivary cortisol and psychological factors in patients with oral lichen planus. *Indian J Dent Res*. 2009;20(3):288-92.
26. Rai B, Kharb S, Anand SC. Salivary stress markers and periodontal disease. *J Periodontol*. 2011;82(2):287-92.

Réplicas anatómicas 3D y entornos virtuales derivados de un mismo espécimen para la enseñanza de la osteología craneal

3D anatomical replicas and virtual environments derived from the same specimen for teaching cranial osteology: academic case

Rogelio Moterrubio Valdivia

Fernanda Monrroy Carrasco

Alberto Jiménez Ávila

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Angelina Carolina Vega Navarro

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM; Universidad Latinoamericana, campus norte

Resumen

Introducción: la enseñanza de la osteología humana resulta compleja para algunos estudiantes. Tradicionalmente, uno de los recursos didácticos empleados es el material cadavérico óseo; sin embargo, presenta limitaciones como la baja disponibilidad, el deterioro biológico y restricciones normativas. Por otro lado, las imágenes bidimensionales (2D) pueden generar confusión al intentar proyectarse mentalmente en tres dimensiones (3D). Actualmente, la realidad virtual (RV) y el modelado 3D ofrecen una alternativa pedagógica frente a estos retos. **Objetivo:** demostrar la utilidad de las tecnologías 3D para la enseñanza de la osteología craneal. **Material y métodos:** ante la necesidad de auxiliar a una alumna de la licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (UNAM), quien reprobó el curso ordinario y dos exámenes extraordinarios de la asignatura Sistema Estomatognático, se emplearon diversos modelos tridimensionales para el logro de las competencias necesarias sobre anatomía de cara y cuello. **Resultados:** mediante este método, la estudiante logró acreditar la asignatura en su última oportunidad, con lo que concluyó sus estudios profesionales. **Conclusiones:** la réplica física de un cráneo combinada con entornos de RV derivados del mismo espécimen optimiza la comprensión estructural, aporta mayor profundidad visual y rompe barreras psicológicas de aprendizaje, con lo que se consolida como un recurso valioso para la educación odontológica que puede evitar el rezago escolar o, mejor aún, la deserción.

Palabras clave: Realidad Virtual, Impresión Tridimensional, Educación en Odontología, Anatomía, Cráneo.

Abstract

Introduction: teaching human osteology can be complex for some students. Traditionally, one of the teaching resources used is cadaveric bone material; however, it presents limitations such as low availability, biological deterioration, and regulatory restrictions. On the other hand, two-dimensional (2D) images can cause confusion when attempting to mentally project them into three dimensions (3D). Currently, virtual reality (VR) and 3D modeling offer a pedagogical alternative to these challenges. **Objective:** to demonstrate the usefulness of 3D technologies for teaching cranial osteology. **Materials and methods:** given the need to assist a student in the Dentistry program at the Faculty of Higher Studies Iztacala (UNAM), who failed the regular course and two make-up exams in the Stomatognathic System subject, various three-dimensional models were used to help her achieve the necessary competencies in facial and neck anatomy. **Results:** using this method, the student successfully passed the course on her last attempt, thus completing her professional studies. **Conclusions:** the physical replica of a skull combined with VR environments derived from the same specimen optimizes structural understanding, provides greater visual depth, and breaks down psychological learning barriers, thereby establishing itself as a valuable resource for dental education that can prevent academic delays or, even better, dropout.

Keywords: Virtual Reality, Printing, Three-Dimensional, Education, Dental, Anatomy, Skull.

Introducción

La reprobación estudiantil es un problema multifactorial complejo que representa uno de los desafíos más significativos para la educación superior en México.¹⁹

ASIGNATURA SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO

Se imparte en el segundo año escolar de la licenciatura de Cirujano Dentista de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES-I) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Objetivo pedagógico

Integrar los elementos morfofisiológicos de dicho sistema (FESI, 2022), para su posterior aplicación en la práctica clínica; sin embargo, desde la implementación del nuevo plan de estudios, esta materia registra uno de los mayores índices de reprobación institucional.

Procesos de enseñanza y aprendizaje de la osteología craneal humana

Tradicionalmente han dependido de material didáctico bidimensional (2D) como esquemas e imágenes y cráneos humanos en estado de osamenta. No obstante, el uso de material cadavérico real se ve severamente limitado por su difícil acceso, restricciones éticonormativas y los riesgos biológicos que implica su manipulación.²¹

Si bien el mercado ofrece diversas réplicas comerciales, estas varían drásticamente en calidad -y precio-, y en ocasiones resultan inexactas o incompatibles con la realidad anatómica de los especímenes.

Durante las últimas décadas, la proliferación y sofisticación de las tecnologías de la información han incrementado su accesibilidad y uso entre la población joven, por ello, el ámbito educativo -caracterizado por una naturaleza dinámica que debe adaptarse a las demandas del estudiantado- enfrenta la necesidad imperativa de integrar estos recursos en sus aulas. Desafortunadamente, la enseñanza en el área de la salud aún mantiene esquemas tradicionales basados en representaciones planas (2D).

Esta limitación metodológica restringe el desarrollo de habilidades esenciales en el entorno clínico, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas tridimensionales y la toma de decisiones oportunas.^{16, 21}

Realidad virtual (RV)

Surge como una tecnología inmersiva en constante evolución.¹² A diferencia de la realidad aumentada o mixta, la RV aísla al usuario de su entorno físico mediante dispositivos específicos y lo introduce en un ambiente tridimensional generado por computa-

dora donde es posible explorar e interactuar de forma directa con los objetos simulados.

Esta inmersión profunda estimula principalmente los canales visuales, auditivos y táctiles, facilitando una experiencia de aprendizaje personalizada y significativa.^{7,10,12,13,21} Debido a estas ventajas, se implementa con éxito creciente en la enseñanza de las ciencias morfológicas, en donde ha demostrado impactos altamente positivos en la asimilación académica.¹⁶

Un entorno tridimensional (3D) no solo permite el movimiento y la animación de estructuras complejas, sino que hace perceptible lo imperceptible al permitir que los estudiantes concentren su atención consciente en la experiencia espacial. Esto fomenta un compromiso participativo, activo y personalizado que optimiza la adquisición de competencias profesionales.^{16,21} La literatura reporta que la RV es eficaz para el desarrollo tanto de destrezas técnicas y quirúrgicas como de habilidades interpersonales (empatía y comunicación) y de memorización a largo plazo.¹²

Aunque la adopción de estas herramientas virtuales implica un costo considerable para las instituciones y requiere de la capacitación continua del profesorado, representa una inversión justificable que eleva la calidad de los egresados y reduce el fracaso escolar.¹⁶

MODELOS ANATÓMICOS 3D EN LA EDUCACIÓN ODONTOLÓGICA

Estos modelos se desarrollan a partir de un proceso de fabricación por capas a partir de un diseño digital y proporcionan al alumno una comprensión espacial realista de las estructuras biológicas.^{16,22}

Objetivo

La finalidad del presente trabajo es demostrar la utilidad y el nivel de aceptación de la realidad virtual combinada con modelos anatómicos 3D físicos -derivados de cráneos reales en estado de osamenta- en el aprendizaje de la osteología de cabeza y cuello, mediante el análisis de un estudio del caso de un estudiante con dificultades críticas para aprobar la asignatura Sistema Estomatognático.

Material y métodos

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El presente estudio se desarrolló bajo un paradigma cualitativo con un enfoque interpretativo, en el que se empleó el diseño de estudio de caso único de tipo intrínseco. Este abordaje metodológico resulta óptimo para explorar a profundidad un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real, que permite comprender de forma holística las implicaciones del uso de modelos 3D y realidad virtual (RV) en el proceso

de regularización académica de un estudiante con rezago recurrente.

Como señalan Canta y Quesada (2021),⁴ la investigación cualitativa aplicada a la reprobación escolar permite generar un conocimiento significativo sobre la efectividad de las estrategias didácticas a partir de las experiencias directas de los actores involucrados.

Resultados

El análisis cualitativo de la información, derivado de la triangulación del cuestionario inicial, la entrevista semiestructurada, las observaciones del profesorado y las bitácoras de la intervención tecnológica, permitieron identificar cuatro categorías temáticas principales que describen la transición afectivocognitiva de la estudiante.

- **Categoría 1:** Dimensión afectivo-cognitiva del fracaso escolar y limitaciones percibidas en el modelo educativo tradicional.

Los hallazgos del cuestionario de caracterización inicial revelaron que la estudiante contaba con una trayectoria de soporte académico a través de tutorías regulares y contacto previo con medios didácticos estándar para la materia Sistema Estomatognático. Sin embargo, su experiencia en la enseñanza tradicional generó una saturación cognitiva y un fenómeno de despersonalización académica. La participante describió este proceso en su narrativa:

“Cursar la materia, al inicio, no fue problema para mí, sin embargo, conforme el temario avanzaba, me costaba cada vez más retener la información; los recorridos de arterias, venas y nervios me saturan por completo y empecé a desarrollar cierta apatía por la materia, pues la carga de estrés y ansiedad que tenía al estudiar incrementaba gradualmente. Terminó resultando muy frustrante el no poder memorizar toda la información que necesitaba”.

Contrario a la percepción de la alumna, los profesores expertos del área señalaron que la evaluación del examen extraordinario no persigue una memorización mecánica, sino una integración morfofisiológica. Esto evidenció una disonancia metodológica: la estudiante tenía las competencias anatómicas y era capaz de aplicarlas en otras asignaturas clínicas sin dificultad, pero el método de estudio empleado para las ciencias morfológicas de cabeza y cuello obstruía su acreditación.

Al profundizar en las causas subyacentes del rezago, la estudiante visibilizó factores emocionales y contextuales concurrentes:

“Fui incapaz de seguir el ritmo del temario, pues aunado a mi incapacidad de retener toda la infor-

mación que necesitaba, empecé a presentar un pequeño cuadro de ansiedad, me sentía mal físicamente cada que acudía a clases, lo cual empeoró debido a que también estaba cursando problemas personales durante ese período. Finalmente, la carga mental pudo conmigo y dejé de asistir a clases. Presenté el examen extraordinario en dos ocasiones, en las cuales no aprobé, y a pesar de que esto solo me desanimó más, intenté seguir estudiando para poder presentarlo nuevamente.”

- **Categoría 2:** Complejidad en la comprensión de representaciones planas (2D) y el problema del material didáctico comercial.

Al evaluar cuantitativamente el nivel de auto-percepción del aprendizaje sobre los bloques temáticos de la materia mediante una escala Likert (donde 1 = nada y 5 = completamente), se detectó una disparidad crítica. Mientras que bloques teóricos, como la introducción al estudio del Sistema Estomatognático, el desarrollo intra-uterino y la fisiología, obtuvieron una puntuación aprobatoria de 4, los apartados de anatomía topográfica y anatomía descriptiva registraron los puntajes más bajos (con un valor de 2). La estudiante atribuyó esta dificultad a la fragmentación de la información de las fuentes de consulta estándar:

“La cantidad de información que maneja el tema de Anatomía Descriptiva es demasiado, además de que no todas las fuentes de consulta manejan la misma información, variando entre presentaciones de profesores, artículos y libros.”

La transición cognitiva de imágenes bidimensionales (2D) a la tridimensionalidad clínica provocaba un fraccionamiento visual que impedía dar continuidad y profundidad a los accidentes anatómicos. Los recursos tradicionales disponibles en la institución -especímenes de la craneoteca de la FES Iztacala- presentaban problemas de disponibilidad y un progresivo deterioro biológico por el uso constante de la comunidad estudiantil. La alumna señaló que la escasez de piezas obligaba a dinámicas de estudio rápidas e insuficientes para la observación a detalle. Como alternativa autónoma, la participante adquirió un modelo comercial plástico; no obstante, la ausencia de fidelidad anatómica y la carencia de detalles finos -como orificios secundarios, canales y líneas de inserción- agudizaron sus sesgos de confusión espacial. Ante este escenario, la alumna manifestó la pertinencia de un cambio de recursos didácticos:

“Creo que es importante el uso de más recursos visuales durante la impartición de la materia, no solo mediante imágenes estáticas en presentaciones, que ha sido lo más usado. No todos los

alumnos poseen la misma capacidad de comprensión que el resto, y considerando la clase de materia y su contenido, creo que el estudio se vería facilitado con la implementación de modelos 3D [...] Por mi parte, creo que el uso de esta tecnología sí podía ayudar a mejorar mi entendimiento, pues soy una persona muy visual, poder ver por completo la información que leo me resulta mejor, que solo leerla."

"Al proponerle formalmente el uso integrado de la realidad virtual y réplicas impresas 3D, su expectativa demostró una alta aceptación inicial: "Me resultaría sorprendente poder estudiar de esa forma pues, por fin, podría darle una 'apariencia' a toda esa información en mi cabeza."

- **Categoría 3:** cocreación y posproceso del modelo tridimensional háptico.

Para mitigar el sesgo espacial, la intervención inició con el desarrollo de un puente cognitivo mediante el dibujo en 2D de las estructuras del cráneo. Posteriormente, se seleccionaron los especímenes óseos óptimos de la craneoteca institucional y se procedió a su digitalización. El modelado tridimensional se ejecutó mediante la técnica de fotogrametría digital con el uso

de un teléfono inteligente (iPhone 13 Pro Max, Apple Inc.) y la aplicación Polycam, versión 1.2.3 (Polycam Inc.). Los archivos resultantes se procesaron para su manufactura mediante el método de modelado por deposición fundida (FDM) mediante una impresora 3D tipo Delta Flsun T1 Pro (Zhengzhou Chaokuo Electronic Technology Co.)

CARACTERIZACIÓN DEL PROTOTIPO

La estudiante se integró activamente en la etapa de posproceso y caracterización del prototipo.

Para la nivelación de las líneas de capa físicas y el relleno de imperfecciones macroscópicas derivadas de la impresión, aplicó un imprimante basado en carbonato de calcio y resina acrílica (Gesso, Politec). Posterior a ello, ejecutó un lijado secuencial manual con diferentes granulometrías hasta alcanzar un acabado homogéneo (Grano 800). Finalmente, el terminado cromático instructivo y la película protectora se fijaron mediante recubrimientos basados en emulsiones acrílicas comerciales (Pintura acrílica Politec). Esta fase interactiva reforzó la identificación háptica y la ubicación geoespacial exacta de cada componente óseo del bloque craneofacial. (Fig. 1 A-D)



Figs. 1. Preparación del modelo 3D réplica de un cráneo en estado de osamenta. A) Reconocimiento de las estructuras óseas del cráneo con un dibujo 2D; B, C y D) Preparación hasta el terminado del modelo.

- **Categoría 4:** inmersión virtual y mitigación de barreras psicológicas académicas.

El aprendizaje háptico de la réplica se complementó con la inmersión virtual. La estudiante

accedió a los entornos virtuales mediante el uso de un visor *Head-Mounted Display* (HMD) Meta Quest 2 (Meta Platforms) que generó un entorno de semiinmersión supervisado por el profesorado. (Figs. 2)



Figs. 2. Inmersión en la realidad virtual, con las imágenes digitalizadas del mismo cráneo de donde se obtuvo la réplica.

Esta plataforma digital proveyó un acceso ilimitado a los modelos e imágenes tridimensionales capturados de los mismos especímenes óseos con los que interactuó físicamente, lo que le permitió correlacionar el espacio real y el virtual a su propio ritmo de aprendizaje.

El impacto de esta doble estrategia (física y virtual) fue determinante en el plano afectivo. Antes del proceso, el miedo a la evaluación extraordinaria y los antecedentes de deserción se manifestaban de forma punitiva en la estudiante, quien externaba la creencia de que nunca se graduaría debido a su aparente incapacidad para acreditar la asignatura Sistema Estomatognático, al ser esta, su última oportunidad reglamentaria.

La inmersión en RV y la personalización del entorno didáctico actuaron a través de disminuir la carga de ansiedad y al romper el bloqueo psicológico que la alumna arrastraba ante su cuarto intento de evaluación (tercer examen extraordinario).

La adquisición de las competencias anatómicas topográficas y descriptivas mediante el ecosistema 3D sustituyó la memorización abstracta por una comprensión estructural sólida, que modificó favorablemente su autopercepción de competencia de cara a la evaluación final del ciclo de regularización.

Discusión

La reprobación en las instituciones de educación superior constituye un fenómeno multifactorial complejo estrechamente vinculado al rezago y a la deserción escolar. En el contexto de la educación médica y odontológica en México, este fracaso académico genera pérdidas económicas considerables para las institu-

ciones y las familias, así como un impacto deletéreo en la salud física y emocional de los estudiantes.^{8,14,19} Las asignaturas de ciencias morfológicas registran históricamente los índices de reprobación más elevados en las áreas de la salud y llegan a afectar a más de la mitad de las poblaciones estudiantiles.⁸ Diversos autores atribuyen este rezago a hábitos de estudio insuficientes, al estrés cognitivo y la ansiedad psicométrica ante las evaluaciones,¹⁴ o bien, a la dificultad intrínseca para asimilar una densa y compleja terminología anatómica.¹⁸

El caso analizado personifica esta problemática de rezago institucional, al tratarse de una alumna con una trayectoria universitaria exitosa en el resto de los créditos curriculares, cuyo progreso se vio interrumpido exclusivamente por la asignatura Sistema Estomatognático, dedicada a la anatomía descriptiva y topográfica de cabeza y cuello. Este estancamiento concuerda con las tendencias de titulación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se reporta que solo el 50 % de la población estudiantil logra graduarse dentro de los dos años posteriores al período reglamentario. Además, autores como Pacheco et al.¹⁷ demuestran en la propia FES Iztacala que los antecedentes de bajo rendimiento en el bachillerato -como el egreso tardío o exámenes extraordinarios en ciencias exactas y naturales- incrementan de forma predictiva el riesgo de rezago universitario.

El rendimiento académico no depende únicamente de variables intrínsecas del alumno, sino de su interacción dinámica con el ecosistema psicopedagógico e institucional.¹⁷ En este estudio de caso, los factores extrínsecos se tradujeron en una progresiva pérdida de motivación que transformó el interés académico en un cuadro clínico de ansiedad difusa, malestar físico y apatía, exacerbado por entornos personales adversos. Administrativamente, la reprobación secuencial de la materia retrasó dos años y medio la culminación de sus

estudios profesionales, a pesar de tener un promedio general de 8.38, cifra que se ubica dentro de la media reportada para la carrera de Cirujano Dentista en la FES Iztacala.¹ Esto resalta lo señalado por Escobar JM,⁸ en cuanto a que la reprobación transita de un fallo individual a un problema sistémico que vulnera el presupuesto público y el prestigio institucional.

Para contrarrestar esta desertión, Luengo D et al.¹⁵ enfatizan la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que recuperen el interés cognoscitivo del estudiante, que promuevan al mismo tiempo su confianza y autodeterminación. Históricamente, la disección y el estudio directo de piezas óseas cadavéricas reales han representado el “estándar de oro” en morfología, y el profesorado de la FES Iztacala defiende su vigencia didáctica. No obstante, la adquisición y preservación de material humano es cada vez más compleja debido a limitaciones bioéticas, normativas y financieras.² Además, la fragilidad biológica de las osamentas de la craneoteca institucional acelera su deterioro debido a la manipulación continua.^{2,22} Esta escasez obliga a dinámicas de estudio grupales aceleradas que reduce el realismo práctico y fuerza a una transmisión indeseada de la anatomía hacia una disciplina puramente teórica.² Esta condición se vuelve crítica al considerar que en la carrera de Odontología de la FES Iztacala la asignatura de Sistema Estomatognático carece formalmente de laboratorios específicos, por lo que se imparte, predominantemente, dentro de aulas regulares mediante cráneos físicos que sufren un desgaste constante.

A las barreras físicas de la infraestructura se añaden factores afectivos subestimados. Quelca HG¹⁸ documenta que el contacto directo con preparaciones cadavéricas reales detona en un gran porcentaje de estudiantes reacciones de repugnancia, miedo, náuseas y un severo estrés emocional que afecta negativamente su rendimiento. El empleo de entornos virtuales controlados y réplicas tridimensionales ha demostrado su eficacia para mitigar estos cuadros de ansiedad y paralelamente incrementan la seguridad del alumno.¹¹ Si bien las réplicas plásticas comerciales surgen como una alternativa de estudio independiente, la participante de esta investigación reportó que la carencia de detalles morfológicos finos en dichos modelos incrementaba su confusión espacial. Esto corrobora lo estipulado por Hecht y Parra,¹¹ respecto a que solo las osamentas reales o sus réplicas de alta fidelidad técnica permiten discriminar con precisión los accidentes anatómicos milimétricos necesarios para la osteología compleja.

Por consiguiente, el uso de manufactura aditiva y modelado tridimensional ya no debe limitarse únicamente al ámbito clínico, sino extenderse de forma imperativa al terreno educativo. Como señalan Castillo y Quezada (2024),⁵ las impresiones 3D permean actualmente múltiples áreas de la odontología contemporánea por lo que el futuro profesional de la salud dental tiene

que estar plenamente familiarizado con estas tecnologías desde su formación de pregrado. En consonancia con estos autores, la enseñanza de los huesos de la cabeza humana debe incorporar herramientas tridimensionales para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para lograrlo con fines anatómicos de alta fidelidad, resulta fundamental reconocer críticamente las características del material y la velocidad de impresión,² factores de manufactura determinantes para obtener réplicas físicas que conserven un elevado nivel de precisión geométrica y detalle fino.²²

En este escenario, el ecosistema digital diseñado específicamente para este estudio de caso -que integró imágenes en realidad virtual y modelos físicos impresos en 3D- representó una oportunidad de aproximación didáctica significativamente más amigable para las nuevas generaciones de estudiantes. Al estar inmersos de forma cotidiana en entornos tecnológicos, estos recursos facilitaron un rol participativo e interactivo que transformó el aprendizaje en un proceso realista y significativo.¹⁵ La incorporación de estrategias de gamificación, reflejada en la participación directa de la estudiante durante el posproceso y la caracterización cromática de su propio cráneo tridimensional, reforzó la asimilación conceptual de una manera dinámica que atenuó sus sentimientos de miedo e inseguridad. Paralelamente, la disponibilidad programada de los visores de realidad virtual respetó las pautas de salud digital e inmersión, y restringió las sesiones a lapsos breves, máximo de 20 minutos, para prevenir la fatiga visual o el malestar cinetósico.²¹

El impacto combinado de estas tecnologías y recursos tridimensionales impactó de manera positiva el desempeño cognitivo y psicomotor de la participante. La literatura médica respalda que el uso de estas herramientas favorece una mayor comprensión funcional y espacial de la anatomía, optimiza la retención de la información a largo plazo y mejora la capacidad de transferir dichos conocimientos conceptuales a escenarios clínicos reales modernos, impactando directamente en la obtención de evaluaciones favorables.¹¹ De igual modo, los hallazgos de este reporte de caso coinciden con lo reportado por Navas y Veloz (2025),¹⁶ quienes evidencian que los estudiantes que utilizan la realidad virtual incrementan sustancialmente sus calificaciones en exámenes teórico-prácticos. Este éxito se asocia directamente a la naturaleza interactiva, individualizada y profunda de la realidad alternativa.^{11,12,16} Dicho entorno sitúa al estudiante como el gestor autónomo de su propio conocimiento orientado a la resolución de problemas clínicos, mientras que el docente abandona la cátedra pasiva tradicional para actuar como un guía facilitador del aprendizaje activo.

Finalmente, ante las limitaciones de infraestructura física documentadas en la carrera de Odontología de la FES Iztacala, esta propuesta de digitalización, preservación virtual y reproducción háptica de la craneoteca institucional constituye una alternativa válida y repro-



ducible frente al desgaste del material óseo biológico. Si bien este caso particular arrojó excelentes resultados en términos de acreditación escolar y adquisición de competencias básicas, aún quedan líneas de investigación por desarrollar. Como concluyen Bartikian et al.,² el futuro de la disciplina radica en el desarrollo de modelos anatómicos digitales y físicos aún más complejos que involucren sistemas de tejidos blandos, trayectos neurovasculares y dinámicas de interacción multicapa, lo que aproxima la simulación virtual a la experiencia táctil y visual de una disección quirúrgica real.

Conclusiones

La integración de tecnologías digitales y recursos tridimensionales en la enseñanza de la osteología craneal constituye una estrategia accesible y sustentable para optimizar los materiales didácticos derivados de especímenes óseos en estado de osamenta. En el plano afectivo-cognitivo, este enfoque demostró ser eficaz para mitigar las barreras psicológicas, disminuir la ansiedad y restaurar la confianza en una estudiante con un historial crónico de reprobación en la asignatura Sistema Estomatognático, proveyéndole de las herramientas morfológicas necesarias para acreditar la materia y dar continuidad a su formación profesional.

Dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje, la actualización e innovación en el desarrollo de materiales didácticos accesibles es un pilar fundamental para la mejora educativa continua. Las tecnologías 3D facilitan una renovación pedagógica que permite la creación de recursos dinámicos y adaptables a diversos niveles formativos, desde el pregrado hasta el posgrado. Asimismo, la flexibilidad de estos entornos digitales ofrece la posibilidad de personalizar la intervención docente de acuerdo con las necesidades

específicas del alumno o del grupo, superando las rigideces de las metodologías de enseñanza tradicionales.

La implementación de entornos virtuales permite fusionar de manera eficiente la fundamentación teórica con la práctica clínica, fomentando una cultura de innovación que prepara a los futuros profesionales para desempeñarse en un entorno clínico altamente digitalizado. El uso de simulaciones y modelos digitales abre un área de crecimiento académico seguro, permitiendo la reproducción de procedimientos clínicos y quirúrgicos complejos donde el estudiante puede practicar de forma repetible, autónoma y sin representar riesgo alguno para la seguridad del paciente.

La manipulación combinada de modelos tridimensionales físicos y digitales fomenta un aprendizaje profundamente activo y participativo. La naturaleza editable e inmersiva de los recursos 3D permite ampliar las estructuras óseas y explorar regiones anatómicas profundas de la cabeza con un nivel de nitidez, detalle y claridad que supera las limitaciones abstractas de los esquemas bidimensionales. En consecuencia, este ecosistema tecnológico potencializa la retención a largo plazo y consolida la comprensión espacial y relacional de los componentes anatómicos que se consolida como una alternativa pedagógica válida para combatir el fracaso escolar en las ciencias morfológicas odontológicas.

Legales

La investigación se realizó bajo los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de la participante, garantizando la confidencialidad de su identidad, el uso anónimo de sus datos académicos y su derecho de retiro voluntario en cualquier etapa del proceso.

Referencias bibliográficas

1. Arizmendi AMC. Segundo Informe de Actividades. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México; 2026.
2. Bartkian M, Ferreira A, Gonçalves A, Neto LL. 3D printing anatomical models of head bones. *Surg Radiol Anat.* 2019;41(10):1205-9.
3. Calderón SJ, Tumino MC, Bournissen JM. Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. *Rev Tecnol Cienc Edu.* 2020;(16):65-82.
4. Canta JL, Quesada J. El uso del enfoque del estudio de caso: Una revisión de la literatura. *Horizontes. Rev Invest Cienc Edu.* 2021;5(19):775-86. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i19.236>
5. Castillo RA, Quezada BE. Comparación del uso de modelos esterilizados versus imágenes anatómicas 2D-3D en el aprendizaje de anatomía ósea en la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca: evaluación del grado de satisfacción durante el periodo de septiembre 2023 a marzo 2024 [Tesis]. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca; 2024.
6. Chytas D, Johnson EO, Piagkou M, Tsakotos G, Babis GC, Nikolaou VS, Markatos K, Natsis, K. Three-dimensional printing in anatomy teaching: current evidence. *Surg Radiol Anat.* 2020;42(7):835-41.
7. Collado S. Realidad virtual, realidad aumentada y medicina en la literatura, el cine y la televisión. *Rev Med Cine.* 2024;20(2):147-57.
8. Escobar JM. Reprobación de asignaturas básicas en estudiantes del doctorado en Medicina, El Salvador. *Rev Guatemal Edu Sup.* 2024;7(1):113-24. <https://doi.org/10.46954/revistages.v7i1.129>
9. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Proyecto de adecuación del plan de estudios de la licenciatura de Cirujano Dentista (Tomo II). Universidad Nacional Autónoma de México; 2022.
10. Gutiérrez SG, Rivero GMA. Innovación educativa: Aprendizaje basado en la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada para el estudio de la Anatomía Humana, en el Ciclo de Grado Medio de Cuidados Auxiliares de Enfermería. *Rev Invest Innov Edu.* 2024;2(1):22-31.
11. Hecht P, Parra E. Implementación de un curso de anatomía con orientación clínica usando nuevos recursos digitales y 3D a través de un enfoque combinado, resultados a 7 años de experiencia docente en una nueva carrera de Medicina en Chile. *Int J Morphol.* 2025;43(3):829-37.
12. Kim H, Kim E. Effects of medical education program using virtual reality: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Pub Health.* 2023; 20(5):3895.
13. Lilly J. 3D Organon VR. *Anatomy. J Med Libra Assoc.* 2022; 110(2):276-8. <https://doi.org/10.5195/jmla.2022.1341>
14. Llanes A, Cervantes MJ, Peña AA, Saldivar AH. Factores asociados a la reprobación de los estudiantes de la Licenciatura de Médico Cirujano. *Rev Esc Med "Dr. José Sierra Flores".* 2013;27(1):31-40.
15. Luengo D, Zárate J, Rodríguez M, Niklander S. Use of Universal Design for Learning to improve teaching practice and student motivation in anatomy: An intervention proposal. *Int J Morphol.* 2024;42(2):308-16. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022024000200308>
16. Navas VS, Veloz JL. Realidad Mixta como herramienta pedagógica en la Educación Médica Superior. UNESUM-Ciencias. *Rev Cien Multidisc.* 2025;9(3):59-71. <https://doi.org/10.47230/unsum-ciencias.v9.n3.2025.59-71>
17. Pacheco CV, Cruz GE, Serrano CLA. Rendimiento académico como factor de riesgo en estudiantes de licenciatura. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala.* 2019;22(2):793-814.
18. Quelca HG. Experiencias con preparaciones cadavéricas y el rendimiento académico de los estudiantes de Anatomía Humana y Neuroanatomía. *Edu Sup.* 2023;10(1):47-56.
19. Rojas LF, Figueroa FGS, Gallegos VN. Identificación temprana de estudiantes en riesgo de reprobación mediante la tutoría y su impacto académico. *Esp I+D, Innov más Desarr.* 2025;14(40).
20. Smith CF, Tollemache N, Covill D, Johnston M. Take away body parts! An investigation into the use of 3D-printed anatomical models in undergraduate anatomy education. *Anat Sci Edu.* 2018;11(1):44-53.
21. Valarezo GE, Sánchez XE, Bermúdez C, García R. Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación. *Recimundo.* 2023;7(1):432-44.
22. Zelada MI, Segura F, Margas F, Rojas M. Impacto de la impresión 3D en el aprendizaje de estudiantes de medicina: una revisión sistemática. *Rev Esp Edu Méd.* 2024;5(4):1-22. <https://doi.org/10.6018/edumed.626811>

The background of the entire page is a photograph of a person diving from a high, rugged, yellowish-brown rock cliff into the ocean. The sky is a clear, vibrant blue. The diver is in mid-air, with arms and legs spread out. The cliff face shows vertical rock strata and some sparse green vegetation. The overall scene conveys a sense of adventure and outdoor recreation.

59

Congres Internacio AMO

www.amo.org

*Cupo limitado a evento



AMO

ASOCIACIÓN MEXICANA DE ORTODONCIA
COLEGIO DE ORTODONCISTAS, A.C.

o
nal

Acapulco

3 al 6 de marzo de 2027

g.mx

entos nocturnos

Factores que intervienen en la mordida abierta

Monitoreados en escolares de 6 a 12 años de edad

Involved factors in open bite: monitored in schoolchildren aged 6 to 12 years

Noemí Monroy Correa

Adriana Manzo Mora

María Dolores Monroy Correa

Alumnos de segundo año de la especialidad en Ortodoncia, en el Centro de Estudios Odontológicos y Clínica Especializada "Gnathos", Morelia, Michoacán, México

Benjamín Alberto Lázaro Castillo

Maestría en Ciencias Odontológicas, ortodoncista y profesor del área de investigación del Centro de Estudios Odontológicos y Clínica Especializada "Gnathos", Morelia, Michoacán, México

Resumen

Introducción: la mordida abierta puede originarse por diversos factores. Se observa con frecuencia durante la infancia y se debe corregir antes de que se consolide. **Objetivo:** identificar la mordida abierta en una población escolar entre 6 a 12 años de edad pertenecientes a la ciudad de Morelia, Michoacán, y valorar la presencia de diastemas, proinclinación de incisivos superiores, desoclusión y de desgaste dental posterior. **Material y métodos:** investigación de campo, observacional y transversal, realizada en dos escuelas primarias, se aceptaron niños y niñas de edades de 6 a 12 años. Se tomó en cuenta dentición mixta, permanente y temporal. Se valoró la presencia de diastemas, desgastes, hábitos de dedo y chupón, macroglosia y respiración bucal. **Resultados:** se valoraron un total de 396 escolares de ambas escuelas y el 55.30 % fue del sexo femenino mientras el 44.70 % del masculino. Se encontró el 4.04 % de mordida abierta anterior, 1.01 % de mordida abierta posterior, predominando el género femenino. **Conclusiones:** un factor importante para la detección de estas patologías es el conocimiento que los padres tengan sobre las características de dichas alteraciones.

Palabras claves: Mordida abierta, Hábitos nocivos, Respirador bucal, Succión digital, Niños.

Abstract

Introduction: open bite can be caused by various factors, it is frequently observed during childhood and must be corrected before it consolidates, making its treatment difficult. **Objective:** to identify open bite in a school population between 6 and 12 years of age belonging to the city of Morelia, Mich., and to assess the presence of diastemas, proclination of upper incisors, disocclusion and presence of posterior dental wear. **Material and methods:** field, observational and cross-sectional research conducted in two elementary schools. Boys and girls from 6 to 12 years of age were accepted, taking into account mixed, permanent and temporary dentition. The presence of diastemas, wear, finger habits, also the use of pacifiers, macroglossia and mouth breathing were assessed. **Results:** a total of 396 schoolchildren were assessed from both schools, where 55.30 % were female and 44.70 % were male. Anterior open bites were found in 4.04 % of cases, and posterior open bites in 1.01 % of cases, with a predominance in females. **Conclusions:** an important factor in detecting these conditions is parents' awareness of the characteristics of these disorders.

Keywords: Open bite, Harmful habits, Mouth breathing, Thumb sucking, school children.

Introducción

La mordida abierta es aquella situación en la que uno o más dientes, ya sean superiores o inferiores, no alcanzan el plano de oclusión por no hacer contacto con sus antagonistas.^{1,2} Es una de las anomalías que junto con los grandes apiñamientos, diastemas anteriores y la clase III requieren más atención.

La también llamada apertognathia,⁵ se observa con frecuencia durante la infancia, ya que en esta etapa se pueden presentar más hábitos que dificultan su terapéutica en la adolescencia, por ello se debe corregir antes de que se consolide.⁶

Aun cuando se trata de una patología común, es prevenible con un diagnóstico oportuno y el conocimiento del trastorno dentofacial y los principales hábitos bucales que la facilitan, bajo la atención de un equipo multidisciplinario de salud.⁷

CARACTERÍSTICAS

En general, los pacientes con problemas de mordidas abiertas presentan boca entreabierta, sonrisa gingival y respiración bucal.³ Puede acompañar a cualquier tipo de clase de Angle, aunque raramente a la clase II división 2.⁴

MORDIDA DENTAL O FALSA

Se observa una inoclusión de los dientes pero al realizar una valoración cefalométrica, la parte esquelética aparece normal. Esta es de mejor pronóstico.⁶

MORDIDA ABIERTA ESQUELÉTICA O VERDADERA

Presenta las apófisis alveolares deformadas y con ello las características dolicofaciales, debido a hiperdivergencia entre los maxilares y el tercio inferior aumentado. La dimensión vertical se encuentra aumentada.¹⁰

ETIOLOGÍA

- **Factores genéticos:** han demostrado que ciertos tipos de maloclusión tienen un carácter familiar y que están asociados, con mayor frecuencia, a variaciones en el tamaño de los dientes y a discrepancias entre el tamaño de estos y el de los maxilares. Asimismo, cuando se heredan patrones anormales de crecimiento del maxilar superior o inferior, los pacientes pueden presentar características de clase I o III esqueléticas. Estas alteraciones pueden ocasionar disfunciones en la deglución, la masticación o la respiración, que a su vez pueden afectar la posición y el crecimiento de los maxilares y los dientes..

- **Respiración oral:** es un obstáculo para que los dientes erupcionen normalmente. El crecimiento aumentado de los tejidos linfáticos con respecto a la cavidad oral hacen que la lengua se ubique más adelante, además de hipertrofia en las adenoides, lo que facilitan la aparición de una respiración mixta u oral, ya que interferencia de la lengua, interfieren en el desarrollo normal de las arcadas dentarias.^{6,9}
- **Factores ambientales:** puede también ser una consecuencia de malos hábitos como la succión de dedo, respiración bucal y uso prolongado de biberones o chupones

Objetivo

Identificar la mordida abierta en una población escolar entre 6 a 12 años de edad pertenecientes a la ciudad de Morelia, Michoacán, y valorar la presencia de diastemas, proinclinación de incisivos superiores, desoclusión y presencia de desgaste dental posterior.

Material y métodos

DISEÑO DEL ESTUDIO

Investigación de campo, observacional y transversal, realizada en alumnos de primaria de dos escuelas públicas, ambas en Morelia, Michoacán, para identificar los factores causantes de la mordida abierta, mediante una valoración oral.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Se aceptaron niños y niñas, en edades de los 6 a los 12 años, se tomó en cuenta dentición mixta, permanente y temporal.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Alumnos faltantes el día de la valoración, sin consentimiento informado firmado por los padres, que no desearan participar, con tratamiento de ortodoncia y/o ortopedia maxilar y fuera del rango de edad.

UNIVERSO Y MUESTRA DE ESTUDIO

De la Escuela primaria "Urbano Isaac Arriaga" donde se incluyeron un total de 197 escolares, de los cuales solo 113 alumnos fueron autorizados por sus padres bajo un consentimiento informado; de la Escuela primaria "Madero y Pino Suárez", se incluyeron 572 escolares, de los cuales participaron 282, ya que padres de 374 alumnos no firmaron el consentimiento informado. El total de la muestra fue de 395 alumnos.

OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se identificó la presencia de mordida abierta, además de diastemas, desgastes, hábitos de dedo y de chupón,

macroglosia y respiración bucal, esta última se analizó a través de la prueba del espejo ante la sospecha o evidencia de esta condición. La valoración corrió a cargo de tres alumnas del posgrado de Ortodoncia del Centro de Estudios Odontológicos "Gnathos". Además se realizó una encuesta a los padres para recabar información sobre la presencia del hábito de chupón y hábito de dedo en sus hijos.

PROCEDIMIENTO

Las valoraciones se llevaron a cabo en los patios escolares, al aire libre y a la vista de todos. Se colocaron sillas para las revisiones orales y una mesa con mantel donde se dispuso el material para la inspección oral y la recopilación de datos. Se ubicaron a los participantes en filas por grupo. Se evaluaron tandas de ocho niños.

Para la valoración se utilizaron uniformes indicados por el área de la salud, barreras de protección como guantes, cubre boca, el cabello recogido, lámparas de

RECURSOS MATERIALES

Mesas, sillas, manteles, abatelenguas, retractores, espejo facial, guantes desechables, cámara fotográfica, hojas de registro, y una bolsa de plástico recolectora para desechar el material de un solo uso.

cabeza recargables, para tener buena visibilidad. La bolsa roja de RPBI se llevó a la institución de procedencia para desecharla. (Fig. 1 A-B)

Se tomaron fotografías intraorales de todos los de niños que integraron la muestra. (Figs. 2-4)

Una vez que se recaudaron todos los datos, se trasladaron a un documento de Excel para realizar los porcentajes y las gráficas.



Fig. 1. Evaluación oral. A y B) Valoración por las tres alumnas en las dos diferentes escuelas primarias.



Figs. 2. Alumno de 10 años de edad, de quinto grado. Mordida abierta anterior por succión digital, vista frontal y lateral.



Figs. 3. Masculino de 6 años de primer año. Mordida abierta anterior.



Figs. 4. Masculino de 8 años de edad, de segundo año de primaria. Mordida abierta anterior.

Resultados

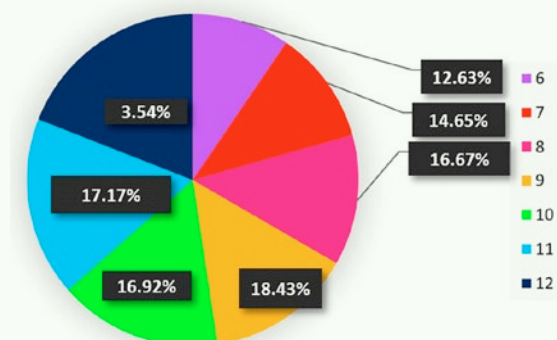
Se valoraron un total de 396 escolares de ambas escuelas.

PORCENTAJE POR SEXO

El 55.30 % fue del sexo femenino (219) y 44.70 % del masculino (177).

PORCENTAJE POR EDAD

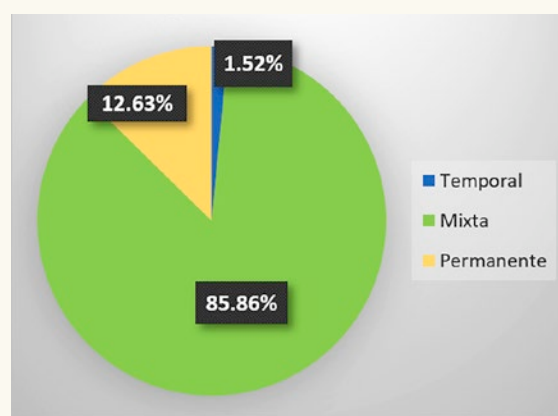
De alumnos de 6 años fue del 12.63 %, de 7 años el 14.65 %, de 8 años el 6.67 %, de 9 años el 18.43 %, de 10 años el 16.92 %, de 11 años el 17.17 % y de 12 años el 3.54 %. (Gráfica 1)



Gráfica 1. Porcentaje por edades.

TIPO DE DENTICIÓN

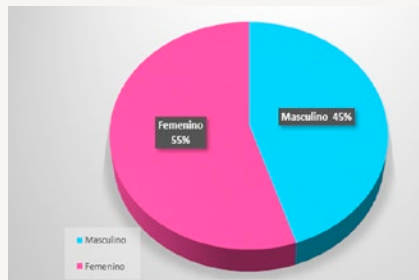
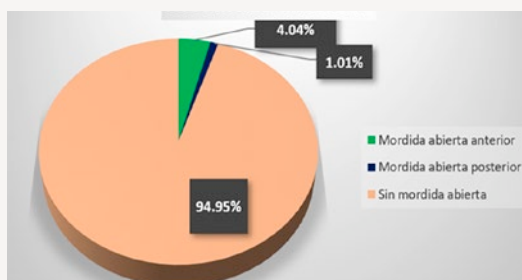
En dentición temporal hubo 6 escolares (1.52 %), en dentición mixta 340 alumnos (85.86 %) y en dentición permanente 50 estudiantes (12.63 %). (Tabla 2)



Gráfica 2. Tipo de dentición.

TIPO DE MORDIDA

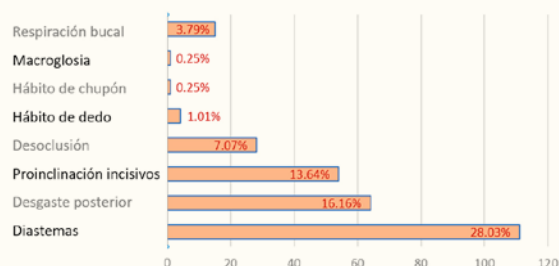
Se obtuvo el 4.04 % de mordida abierta anterior, 1.01 % de mordida abierta posterior, con predominio del género femenino con el 55 %. (Gráficas 3 A-B)



Gráficas 3. A) Mordidas abiertas; B) Mordida abierta por género.

CARACTERÍSTICAS DE LA MORDIDA ABIERTA

Diastemas 28.03 %, desgaste posterior 16.16 %, proinclinación de incisivos superiores 13.64 %, desoclusión 7.07 %, hábitos de chupón 0.25 %, hábitos de dedo 1.01 %, macroglosia 0.25 % y respiración bucal 3.79 %. Tabla 4.



Gráfica 4. Características de las mordidas abiertas.

La encuesta realizada a los padres arrojó a cuatro niños con hábito de dedo.

Discusión

Romero y cols. realizaron un estudio donde valoraron niños y niñas de 6 a 12 años de edad en el 2019, donde obtuvieron como resultado el 22.1 % de mordida abierta y la prevalencia en sexo femenino de 9 a 10 años.² Estos resultados concuerdan con los datos obtenidos en el presente estudio. Hernández E et al. efectuaron una investigación sobre mordida abierta anterior en niños de 9 a 14 años de edad y obtuvieron como resultado la presencia de 65 % de mordida abierta con prevalencia en sexo femenino.¹¹ En este trabajo se obtuvo un predominio de mordida abierta anterior del 55 % en las mujeres.

Moreno y cols. llevaron a cabo un estudio donde valoraron 345 niños de 6 a 12 años de edad para conocer el comportamiento de las maloclusiones. Se seleccionó una muestra de 248 niños en la que la mordida abierta predominó en 41 niñas (32.5 %) y 24 niños (19.6 %), cuyo como resultado general fue del 26.2 %, con tendencia a agravarse con la edad.¹² En la presente investigación se evaluó un total de 396 escolares en el cual se obtuvo el 4.04 % de mordida abierta anterior, con predominio femenino.

Barrios y cols.⁷ realizaron un trabajo en niños entre 5 y 12 años de edad, donde se documentó una alta prevalencia de mordida abierta anterior asociada con hábitos como la succión digital, la deglución atípica y la respiración bucal.⁷ Para el estudio que aquí se presenta, se aplicó una encuesta a los padres para saber si su hijo (a) tenía hábito de dedo o de chupón, que arrojó a cuatro niños con hábito de dedo, este valor es bajo, ya que se cree que la mayoría de los padres desconocen los

hábitos de sus hijos(as) o se negaron a responder con verdad la encuesta.

Akshaya y cols. llevaron a cabo una evaluación retrospectiva con el objetivo de determinar la prevalencia de mordida abierta anterior en niños y adolescentes de entre 6 y 18 años. Se analizaron un total de 11 555 expedientes clínicos, de los cuales 303 pacientes se diagnosticaron con MOA, lo que representa una prevalencia del 2.7 %. La muestra se dividió en dos grupos de edad: de 6 a 12 años (39.6 %) y de 13 a 18 años (60.4 %). Se observó una mayor prevalencia de MOA en mujeres de 6 a 12 años (32 %) y en hombres de 13 a 18 años (28.3 %).¹³ En estudios realizados por Avrella y cols. encontraron una prevalencia global de mordida abierta anterior del 16.52 %. Por sexo, las mujeres mostraron una prevalencia del 22.67 % frente al 16.99 % en los hombres.¹⁴ Estos resultados son similares a los datos obtenidos en este trabajo de acuerdo al predominio del sexo femenino.

Un factor importante para detección de estas patologías es el conocimiento que los padres tengan sobre las características de este tipo de condiciones. Por eso es importante la autorización de los padres para permitir al odontólogo evaluar a los niños bajo un consentimiento informado, de ello se deriva que, es esta investigación, los padres de familia influyeron al no autorizar al 51.50 % de los niños, del total de ambas escuelas, a la revisión bucal.

Conclusiones

La mordida abierta es una de las maloclusiones frecuentes durante la infancia, ya que en esta etapa existen más hábitos nocivos. Además los padres tienden a descuidar a los niños(as) y muchos de ellos no le dan importancia a estas alteraciones dentales y esqueléticas.

Referencias bibliográficas

1. Casado R. Tratamiento interceptivo de la mordida abierta en pacientes en crecimiento. *Sanum*. 2025;9(1):62-71. doi:10.5281/zenodo.14620229
2. Romero A, Invernizzi CR, Valdez L, Benítez G, Martínez G, Benítez P, Sánchez A. Frecuencia de mordida abierta en niños de 6 a 12 años en escuelas públicas de Gran Asunción en el año 2019. *Mem Inst Investig Cienc Salud*. 2022;20(2):80-6.
3. Harfin JF. Tratamiento ortodóntico en el adulto. 2a ed. Médica Panamericana; 2005. p.121-130.
4. Ustrell JM. Manual de ortodoncia. Publicacions i Edicions Universidad de Barcelona; 2011. p.102-116.
5. Vajdi MG. Manual ilustrado de cirugía oral y maxilofacial. Jaypee-Highlights Medical Publishers; 2011. p. 306.
6. Hurtado C. Ortopedia Maxilar Integral. ECO Ediciones; 2012. p. 267.
7. Barrios F, Rodríguez L, Jiménez M, Schemann MF. Aporte del pediatra en la prevención de la mordida abierta anterior. *Arch Venez Puericult Pediatr*. 2014;77(1):24-8.
8. Sáenz S. Propedéutica el acceso inicial a Clínica en Odontología II. 2a ed. El Manual Moderno; 2020. p. 381.
9. Pérez G, Soto TA, Gallardo NI, Isais IS. Tratamiento de mordida abierta con extracción del primer molar. Caso clínico. *Rev Mex Ortod*. 2015;3(4):266-73.
10. Rodríguez EE, Casada R, Natera AC. 1.001 Tips en ortodoncia y sus secretos. Amolca; 2007. p.161.
11. Hernández E, Rodríguez MI, Silva A, García E. Las mordidas abiertas anteriores en pacientes de 9 a 14 años de edad. *Rev Cienc Méd Pinar del Rio*. 2015;19(5):820-9.
12. Moreno Y, Rodríguez MC, Rodríguez H, Marrero M, González R, Cruz L. Comportamiento de maloclusiones en niños de 6 a 12 años, municipio de Arroyo Naranjo. *Rev Cub Tecnol Salud*. 2019;10(2):44-52.
13. Akshaya K, Kumar R, Prasad AS. Assessment of anterior open bite prevalence in children visiting a dental hospital- A retrospective evaluation. *J Advan Pharma Technol Res*. 2022;13(1):56-62.
14. Avrella MT, Zimmermann DR, Andriani JS, Santos PS, Barasuol JC. Prevalence of anterior open bite in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(3):355-64. doi: 10.1007/s40368-021-00683-6

NOS MANTENEMOS A LA VANGUARDIA EN

TECNOLOGÍA

Tomografía Volumétrica
Cone Beam 3D

3D

CineX
Imágenes
Dinámicas

Escaner Facial
Shining® 3D

DRD
DIAGNÓSTICO 3D®



Escaneo Intraoral
3Shape®, Panda®
y Shining®



linktr.ee/drd3d

SUCURSALES Y CRECIENDO...

SATÉLITE 3D
IZTACALCO 3D

POLANCO 3D
NEZAHUALCÓYOTL 3D

COAPA 3D
PEDREGAL SJ 3D

LINDAVISTA VALLEJO 3D
DEL VALLE 3D / EXPRESS

INTERLOMAS 3D
ECATEPEC

TEPOZÁN
ROMA

DRD Diagnóstico 3D®, Corporativo DRD3D®, Aulia DRD3D®, DRD3D3D® Express®, DRD3D3D® Express®, Invisalign®, Braces®, y Guías Quirúrgicas DRD3D®, son marcas comerciales registradas. Año y contenidos © 2023, Grupo DRD3D.

NUEVO SISTEMA DE USO DIARIO



**PROTECCIÓN ANTIBACTERIAL
PROLONGADA, PARA UNA BOCA SANA,
FRESCA Y SEGURA TODOS LOS DÍAS.**