



**BUAP**

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Órgano de Divulgación Científico-Clínico de la Facultad de Estomatología, BUAP

Vol. 24, núm. 76, septiembre-diciembre 2023

Oral Vol. 1, núm. 1, 1999

ISSN 1665-143X

<http://www.oral.buap.mx>  
[www.imbiomed.com.mx](http://www.imbiomed.com.mx)

# ORal 2023

## Artículos de investigación

- 2229** Análisis histológico y morfológico de la cresta vestíbulo cervical de las molares temporales  
Vaillard-Jiménez E, Rivera-Macias S, Huitzil-Muñoz E, Martínez-Arróniz F.
- 2234** Prescripción de analgésicos por odontólogos y su riesgo teratogénico con el paladar hendido  
Vega-Navarro AC, Reyes-Martínez MA, Arróniz-Padilla S.
- 2241** Fuerza de adhesión de selladores de fosetas colocados en esmalte pretratado con resina infiltrante  
Patiño-Vázquez AK, Padilla-Isassi II, Isassi-Hernández H, Luna-Domínguez JH, Padilla-Corona J.
- 2248** Comparación *in vitro* de la remineralización entre Alkaside y Giómero en piezas dentales hipomineralizadas  
Araiza-Murrieta S, Verdugo-Valenzuela IA, De La Cruz-Corona B, Arzamendi-Cepeda LR, García-Briones JC, Acosta-Torres Very LD, López-Yee L.
- 2254** Eficacia del sistema rotatorio Endo Kids en la instrumentación mecánica de dientes temporales  
Moyetones-Hernández LE, Vázquez-Santos FJ.

## Artículo especial

- 2260** Pioneros de la periodoncia en México. Semblanza del Dr. Filiberto Enríquez Habib  
Arróniz-Padilla S.

## Instrucciones a los autores

- 2263** Instrucciones a los autores



## Directorio

**DRA. MARÍA LILIA CEDILLO RAMÍREZ**  
Rectora

**MTR. JOSÉ MANUEL ALONSO OROZCO**  
Secretario General

**M.C. FERNANDO DE JESÚS MARTÍNEZ  
ARRONIZ**

Director - Facultad de Estomatología

**MTR. ENRIQUE E. HUITZIL MUÑOZ**  
Director y editor revista oral

Oral Año 24, Vol. 24, Núm. 76, septiembre-diciembre 2023. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con domicilio en 4 Sur 104, Col. Centro, C.P. 72000, Puebla, Pue., distribuida a través de la Facultad de Estomatología con domicilio en Avenida 31 Poniente núm. 1304, Col. Volcanes, C.P. 72410, Puebla, Pue., Teléfono (52) (222) 229-5500 ext. 6400, iconomania@gmail.com. Editor responsable Mtro. Enrique Edgardo Huitzil Muñoz. Reserva de Derechos al uso exclusivo del título: 04-2001-011012021500-102, ISSN: 1665-143X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Con Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: 15025, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por Ediciones Berit FGV, Tepetates 29-Bis, Col. Santa Isabel Tola. C.P. 07010, Ciudad de México, México. Tels: 55-3026-8672, 55-3900-4614 y 55-5759-5164; edicionesberit@gmail.com. Este número se terminó de imprimir el 14 de noviembre de 2023, con un tiraje de 300 ejemplares. Costo por ejemplar \$ 100.00 M.N.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación ni tampoco la postura de la Facultad de Estomatología, BUAP. De acuerdo con la legislación de derechos de autor, la revista ORAL reconoce y respeta el derecho moral de los autores, así como la titularidad del derecho patrimonial, el cual será cedido a la revista para su difusión en acceso abierto. ORAL no realiza cargos a los autores por enviar y procesar artículos para su publicación.

Todos los textos publicados por revista ORAL –sin excepción– se distribuyen amparados bajo la licencia Creative Commons 4.0 Atribución-No Comercial (CC BY-NC 4.0 Internacional), que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.

ORAL, es una publicación académica de difusión científica de las áreas disciplinares de la estomatología, enfocada a investigación clínica, básica y docencia relacionada con la estomatología.

Los artículos publicados son arbitrados por pares académicos en su mayoría externos a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, bajo la modalidad doble ciego.

La revista Oral es un órgano de difusión científica con Acceso Abierto/Open Access

Incluida en los siguientes índices y bases de datos: LATINDEX, PERIÓDICA, IMBIOMED, EBSCOhost, MEDICLATINA, FUENTE ACADÉMICA, DENTISTRY & ORAL SCIENCES SOURCE, HELA.

## Comité editorial internacional

**DR. RAFAEL SEGURA SAINT-GERONS**  
Doctor en Odontología  
Medicina Oral

**JULIO ACERO MD, PhD**  
Associate Pr Chairman for training education  
Hospital General Universitario Gregorio Marañón  
Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial

**DRA. ELSA VALDÉS MÁRQUEZ**  
Clinical Trials Service Unit & Epidemiological  
Studies Unit, CTSU, University of Oxford

**DRA. ELVIRA FERÉS-AMAT, DDS, PhD**  
Servicio de Cirugía Oral y Maxilofacial  
Servicio de Odontopediatría  
Hospital de Nens de Barcelona

**DR. GABRIEL MARIO FONSECA**  
Odontología Antropológica y Forense  
Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

**E.E. VIOLETA YENDREKA GROSSKLAUS**  
Endodoncia  
Universidad de La Frontera, Chile

**MTR. XAVIER CARNÉ HIDALGO**  
Prótesis Bucal y ATM  
Universitat Internacional de Catalunya,  
España

**DR. PAULO ROGERIO FIGUEIREDO MAIA**  
Maxilofacial  
Instituto Superior de Ciências da Saúde-Egas  
Moniz, Portugal

**EDUARD FERRÉ PADRÓ**  
Implantología Oral  
Universidad Internacional de Cataluña

**ANDREU PUIGDOLLERS PÉREZ, MD, DDS, MS, PhD**  
Ortodoncia  
Universidad Internacional de Cataluña, España

**MIGUEL ROIG CAYÓN**  
Odontología Restauradora  
Universidad Internacional de Cataluña, España

**DR. ANTONIO MARINO E.**  
Cirugía Maxilofacial  
Universidad de Chile, Santiago de Chile

**D. EN C. MAIRA QUEVEDO PIÑA**  
Radiología Oral y Maxilofacial  
Universidad de Carabobo,  
Venezuela

**RUBÉN OVADIA DDS, MS**  
Periodoncia & Implantología  
Práctica privada

**NILLY BOROVYOV DDS**  
Pediatric Dentist, Assistant Professor  
Department of Pediatric Dentistry  
Baylor College of Dentistry,  
Manejo de conducta

**MARCELO FERRER BLART**  
Director de posgrado de especialización odontológica  
en Periodoncia e Implantología Quirúrgica  
Universidad San Sebastián, Santiago de Chile

## Comité editorial nacional

**DR. FERMÍN GUERRERO DEL ÁNGEL**  
Periodoncia, UAT

**C.D.E.PB. DAVID MARTÍN ROBLES ROMERO**  
Rehabilitación oral y oncología, UAN

**DR. ADALBERTO ABEL MOSQUEDA TAYLOR**  
Medicina y patología oral, UAM, Xochimilco

**DRA. VELIA AYDÉE RAMÍREZ AMADOR**  
Patología y medicina bucal, UAM

**DR. JAVIER PORTILLA ROBERTSON**  
Patología oral, UNAM

**DR. CÉSAR VILLALPANDO TREJO**  
Cirugía bucal y maxilofacial

**DR. RAÚL ROSALES IBÁÑEZ**  
Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

**M.C.E. MARCO AURELIO ENCISO Y JIMÉNEZ**  
Ortodoncia, UPAP

**UBALDO ORDUÑA RODRÍGUEZ**  
Rehabilitación oral, ULA

**DRA. BEATRIZ ESPINOSA AQUINO**  
Divulgación científica

## Consejo editorial

**D.I.D. ESTHER VAILLARD JIMÉNEZ**  
Educación superior

**DR. JOSÉ RAMÓN EGUIBAR**  
Dolor

**DR. ENRIQUE SOTO E.**  
Ciencias fisiológicas

**DR. J. ANTONIO YAÑEZ SANTOS**  
Ciencias microbiológicas

**DR. JUAN MANUEL APARICIO RODRÍGUEZ**  
Genética

**DR. EDUARDO ENSALDO CARRASCO**  
Calidad y seguridad del paciente  
Facultad de Medicina, Universidad Panamericana

**C.D. ALEJANDRO IBARRA GUAJARDO**  
Estomatología pediátrica

**ESP. CLAUDIA GIL ORDUÑA**  
Estomatología pediátrica hospitalaria

**C.D. JOSÉ ARMANDO ARENAS MORÁN**  
Cirugía bucal y maxilofacial

**LIC. RICARDO VILLEGAS T.**  
Catalogación temática

Responsable de educación continua: **MPMB Samantha Rivera Macías.**

Asesora en lengua extranjera: **Verónica Huitzil Márquez.** Consejo de redacción: **C.D. Verónica Márquez Roa** y **Dr. E. Fragoso.** Corresponsal en: República Argentina: **Dr. Daniel A. Urrutia García,** Universidad Nacional de Córdoba. República de Chile: **Prof. Dr. Gabriel M. Fonseca,** Facultad de Odontología Universidad de la Frontera.

## Contenido

### Artículos de investigación

**Análisis histológico y morfológico de la cresta vestibular cervical de las molares temporales**

Vaillard-Jiménez E, Rivera-Macias S, Huitzil-Muñoz E, Martínez-Arróniz F.

**2229**

**Prescripción de analgésicos por odontólogos y su riesgo teratogénico con el paladar hendido**

Vega-Navarro AC, Reyes-Martínez MA, Arróniz-Padilla S.

**2234**

**Fuerza de adhesión de selladores de fosetas colocados en esmalte pretratado con resina infiltrante**

Patiño-Vázquez AK, Padilla-Isassi II, Isassi-Hernández H, Luna-Domínguez JH, Padilla-Corona J.

**2241**

**Comparación *in vitro* de la remineralización entre Alkasite y Giómero en piezas dentales hipomineralizadas**

Araiza-Murrieta S, Verdugo-Valenzuela IA, De La Cruz-Corona B, Arzamendi-Cepeda LR, García-Briones JC, Acosta-Torres Very LD, López-Yee L.

**2248**

**Eficacia del sistema rotatorio Endo Kids en la instrumentación mecánica de dientes temporales**

Moyetones-Hernández LE, Vázquez-Santos FJ.

**2254**

### Artículo especial

**Pioneros de la periodoncia en México. Semblanza del Dr. Filiberto Enríquez Habib**

Arróniz-Padilla S.

**2260**

### Instrucciones a los autores

**2263**

## Contents

### Research articles

***Histological and morphological analysis of the cervical vestibule crest of the primary molars***

Vaillard-Jiménez E, Rivera-Macias S, Huitzil-Muñoz E, Martínez-Arróniz F.

**2229**

***Prescription of analgesics by dentists and their teratogenic risk with cleft palate***

Vega-Navarro AC, Reyes-Martínez MA, Arróniz-Padilla S.

**2234**

***Bond strength of pit sealants placed on enamel pretreated with resin infiltrant***

Patiño-Vázquez AK, Padilla-Isassi II, Isassi-Hernández H, Luna-Domínguez JH, Padilla-Corona J.

**2241**

***In vitro comparison of remineralization between Alkasite and Giomer in hypomineralized teeth***

Araiza-Murrieta S, Verdugo-Valenzuela IA, De La Cruz-Corona B, Arzamendi-Cepeda LR, García-Briones JC, Acosta-Torres Very LD, López-Yee L.

**2248**

***Endo Kids rotary system effectiveness in temporary teeth mechanical instrumentation***

Moyetones-Hernández LE, Vázquez-Santos FJ.

**2254**

### Special article

***Pioneers of periodontics in Mexico. Profile of Dr. Filiberto Enríquez Habib***

Arróniz-Padilla S.

**2260**

### Instructions to authors

**2263**

# Análisis histológico y morfológico de la cresta vestibulo cervical de las molares temporales

## *Histological and morphological analysis of the cervical vestibule crest of the primary molars*

Esther Vaillard-Jiménez,\* Samantha Rivera-Macías,\*\* Enrique Huitzil-Muñoz,\*\*\* Fernando Martínez-Arróniz.\*\*\*\*

\*Doctora en Investigación y Docencia. Academia de Estomatología Pediátrica, BUAP.

\*\*Maestra en Patología Bucal, BUAP.

\*\*\*Doctor en Investigación y Docencia, BUAP.

\*\*\*\*Maestro en Periodoncia, BUAP.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Puebla, México.

### Resumen

**Introducción.** La cresta vestibulo cervical es una característica anatómica que presentan las molares temporales que carecen de un zócalo en la región cervical. Se puede pensar que tiene la función de un elemento estructural con forma de arbotante situado en la parte externa correspondiente a la corona dental cuya función es la distribución de las cargas de oclusión. **Objetivo.** Describir la distribución de frecuencias de las relaciones tisulares esmalte-cemento de la cresta vestibulo cervical de molares temporales y su comportamiento en la mecánica de fuerzas de oclusión en la zona. **Metodología.** En un estudio observacional descriptivo, transversal, prospectivo, se analizó una muestra probabilística, no aleatoria, estratificada por sexo (n = 73), de órganos dentarios temporales sanos con raíz, de la población infantil del estado de Puebla, de entre tres y cinco años de edad. Se conservaron en formol y se obtuvieron 36 cortes de 0.5 mm de espesor de la zona de la cresta vestibulo cervical que se analizaron a aumentos de 5, 10 y 20x por un solo observador (k = .9102). **Resultados.** Cuarenta y dos por ciento de la muestra fue de casos tipo 3 de Choquet, el 28% tipo 2 y el 22% tipo 1 y 4, respectivamente. Se observó escaso daño dentinario en la zona vestibulo cervical. **Conclusiones.** La cresta vestibulo cervical es transmisora de cargas protectoras de raíces delgadas y curvadas. La diferencia entre módulos de elasticidad y dureza es grande, pero el abultamiento del esmalte actúa como contrafuerte de distribución de cargas.

**Palabras clave:** unión cemento-esmalte, dentición temporal, molares temporales.

### Abstract

**Introduction.** The cervical vestibule ridge is an anatomical feature of primary molars that lack a socket in the cervical region. It has the function of a structural element in the shape of a flying buttress located on the external part corresponding to the dental crown whose function is the distribution of occlusion loads. **Objective.** To describe the frequency distribution of the enamel-cement tissue relations of the vestibulocervical crest of primary molars and their behavior in the mechanics of occlusion forces in the area. **Methodology.** In an observational, descriptive, cross-sectional, prospective study, a probabilistic, non-random sample, stratified by sex (n = 73), of healthy temporary dental organs with roots, of the child population of the state of Puebla was analyzed, aged between 3 and 5 years old. They were preserved in formalin and 36 sections of 0.5 mm thickness were obtained from the vestibulocervical crest area that were analyzed at magnifications of 5, 10 and 20x by an only one observer (k = .9102). **Results.** Forty-two percent of the sample was Choquet type 3 cases, 28% type 2 and 22% type 1 and 4, respectively. Little dentin damage was observed in the vestibulocervical area. **Conclusions.** The vestibulocervical crest is a transmitter of protective loads from thin, curved roots. The difference between modulus of elasticity and hardness is large, but the bulge of the enamel acts as a buttress for load distribution.

**Key words:** cement-enamel union, temporary dentition, temporary molars.

## INTRODUCCIÓN

Se puede pensar que la cresta vestíbulo cervical tiene la función estructural de arco situado en la parte externa correspondiente a la corona dental. Su función es transmitir las fuerzas de empuje provenientes de la cara oclusal para amortiguarlas y enviarlas hacia las estructuras radiculares que son delgadas y muy curvadas, por lo que se plantea como un problema estructural al converger en esta zona dos tejidos dentales con diferentes propiedades mecánicas como la dureza y el módulo de elasticidad, y la forma en que las características morfológicas de la cresta vestíbulo cervical pueden amortiguar el efecto mecánico de las fuerzas de oclusión.

Estructuralmente esta cresta tiene cualidades de un arbotante, que es un concepto que proviene del francés *arc-boutant* que significa un arco que transmite,<sup>1</sup> que en el caso de la anatomía de las molares temporales, la fuerza transmitida proviene de las caras oclusales que tienen la función de una bóveda que recibe las fuerzas oclusales. A esta estructura arquitectónica también se le conoce como contrafuerte; en una parte de alguna pared, es una prominencia externa que recibe cargas verticales y las transmite de forma transversal hacia la cimentación. Los contrafuertes permiten a las paredes resistir las fuerzas de empuje. En esta forma de estructuras el descenso de las cargas oclusales se recoge en las cúspides, se trasladan a las vertientes cuspidas y se dirigen hacia las raíces, lo que constituye un flujo de cargas en descenso, donde los arbotantes resisten y redirigen las cargas transversales a las raíces. Estas crestas vestibulares se presentan en las cúspides mesio vestibulares de las molares temporales que son las más grandes y sin el sustento de un zócalo, por lo que les otorgan estabilidad y son capaces de transmitir el flujo de cargas a las raíces y estas a las bases óseas.

El otro tipo de análisis necesario se refiere al comportamiento mecánico del esmalte y se relaciona con su naturaleza, primordialmente inorgánica, su alto contenido mineral le otorga atributos de alta dureza que lo distingue por ser en gran medida resistente al desgaste.<sup>2</sup> La organización anisotrópica de sus cristales, que miden entre 4 a 8  $\mu\text{m}$ , le conceden características mecánicas distintas ante las cargas verticales (0.9 MPa) y las perpendiculares (1.3 MPa) a los prismas, por lo que resulta fundamental considerar la alineación de los prismas del esmalte, así como su grosor, que puede ser de hasta 2.5 Mm en las cúspides de molares y que disminuye a medida en que se acerca a las uniones con el cemento; de manera que a un mayor grosor las fuerzas de tensión en las cúspides reducen las cargas de las regiones intercuspidas, lo que disminuye los esfuerzos al interior de la zona dentinaria, de modo que la anatomía de cada órgano dentario permite la distribución diferenciada de las propiedades mecánicas del esmalte.<sup>3,4</sup> Su dureza varía con la edad del paciente y su rango va desde 3 hasta 6 GPa en cada prisma y que dependen de las propiedades anisotrópicas propias del esmalte.<sup>5</sup>

El cemento es otro de los componentes de la zona cervical y como tejido conectivo especializado y calcificado de origen mesodérmico carece de vascularidad, no sufre de procesos de resorción y aposición de forma fisiológica y su importancia

radica en que es una superficie de inserción de las fibras de Sharpey. Representa una interfase entre la dentina radicular y el ligamento periodontal. Es un elemento de protección y reparación de la superficie radicular. Su dureza es menor a la de la dentina y tiene características de permeabilidad. El valor promedio de su dureza es de  $0.6 \pm 0.1$  GPa. Su contenido orgánico va del 50-55% y las sustancias bajo la forma molecular de colágena tipo I en el 95% y de tipo III en el cinco por ciento, fosfoproteínas y proteoglicanos.<sup>6</sup> Las sustancias inorgánicas que lo componen van del 40-50% y agua, estos compuestos son primordialmente fosfatos de calcio bajo una estructura molecular de hidroxiapatita.<sup>7,8</sup>

Además de la dureza de los tejidos, se debe tomar en cuenta su módulo de elasticidad, o de Young, que se define como el cociente entre la tensión aplicada a un material y la deformación elástica producida (que pueda recuperarse tras el cese de la carga). La elasticidad propia de la dentina tiene gran trascendencia funcional, pues permite compensar la rigidez del esmalte, amortiguando los impactos masticatorios. La elasticidad tiene una gran relevancia, ya que compensa la rigidez del esmalte y amortigua los impactos generados por las altas fuerzas masticatorias. Los valores para la elasticidad varían conforme al porcentaje de agua y sustancia orgánica que contenga la dentina. El valor medio del módulo de Young para la dentina oscila entre 17.6 y 22.9 GPa.<sup>9</sup> La elasticidad dentinaria varía de acuerdo con el porcentaje de sustancia orgánica y al agua que contiene.<sup>10</sup>

La diferencia que existe en la dureza de ambos tejidos en la unión cemento-esmalte es evidentemente muy grande y el cemento es incapaz de recibirlas, por lo que la cresta vestíbulo cervical se comporta como un arbotante que transmite las fuerzas axiales y transversales hacia la dentina que es capaz de compensar la rigidez del esmalte gracias a su módulo de elasticidad; sin embargo, se observaron alteraciones en la dentina subyacente en el 22% de las muestras. El objetivo de este estudio fue describir las características de las relaciones tisulares entre el esmalte y el cemento de la zona correspondiente a la cresta vestíbulo cervical.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En un estudio de tipo observacional descriptivo, transversal, prospectivo, aprobado por la Comisión de investigación y ética de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) (núm. de registro 2019104), realizado en las instalaciones del laboratorio de patología y las clínicas de dicha facultad, se analizó una muestra probabilística, no aleatoria, estratificada por sexo, de  $n = 73$  órganos dentarios de una población infantil de entre tres y cinco años de edad. Los órganos dentales que se analizaron debieron ser sanos, sin cavitaciones por caries o fracturas que involucren a la región cervical, con más de un tercio de raíz y de cualquier fórmula (incisiva, canina o molar). Los cortes se hicieron con discos de diamante y se rebajaron con lijas de agua de C-99 120 y B-99 2000 hasta lograr un espesor de 0.5 mm. Los cortes se montaron en portaobjetos para su observación y conservación.

Se seleccionaron las micro imágenes de la zona cervical de las molares temporales correspondientes a las crestas vestibulo cervicales ( $n = 36$ ). El instrumento que se empleó para la observación fue un microscopio óptico marca Leica modelo DM 2000. Las imágenes fotográficas se obtuvieron con una cámara marca Leica modelo DFC instalada en el microscopio y se utilizaron aumentos a 5, 10 y 20x. Los cortes fueron evaluados por un observador con un índice de concordancia de kappa intraobservador de  $k = .9102$ . Las variables analizadas fueron las relaciones histológicas entre el cemento y el esmalte bajo la taxonomía de Choquet, así como el daño dentinario subyacente en la zona.

## RESULTADOS

En el **cuadro 1** se describe la distribución de la muestra, que se acompaña de imágenes obtenidas del microscopio a diferentes aumentos.

En la **figura 1** se definen las relaciones entre el cemento y el esmalte en los casos de Choquet tipo 1, donde el esmalte

se ubica por debajo del cemento y que presenta una fisura entre ambos tejidos.

En la **figura 2** se muestra el esmalte sobre el cemento con las características que presentó el cemento en esta cresta.

En la **figura 3** se presenta el caso tipo 3 que se caracteriza por estar el esmalte y el cemento frente a frente. Se analiza la relación tisular a diferentes aumentos y se evidencia que existen daños en las estructuras cementarias.

En la **figura 4** se advierte el caso 4 de Choquet, en la que se exhibe la brecha dentina expuesta.

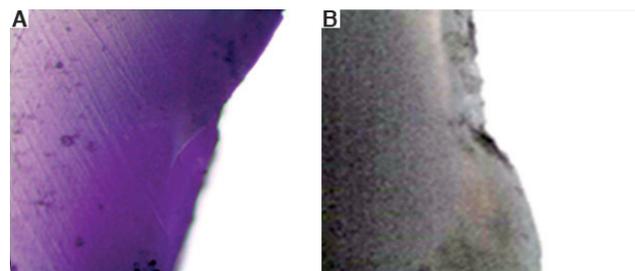
## DISCUSIÓN

Por las propiedades fisicoquímicas del esmalte y el cemento, tienen diferentes módulos de elasticidad que se refiere a la cantidad proporcional de su rigidez cuando se somete a una tensión externa de tracción o compresión. Se le conoce como módulo de Young. El esmalte dental se distingue por tener un módulo de Young con un rango

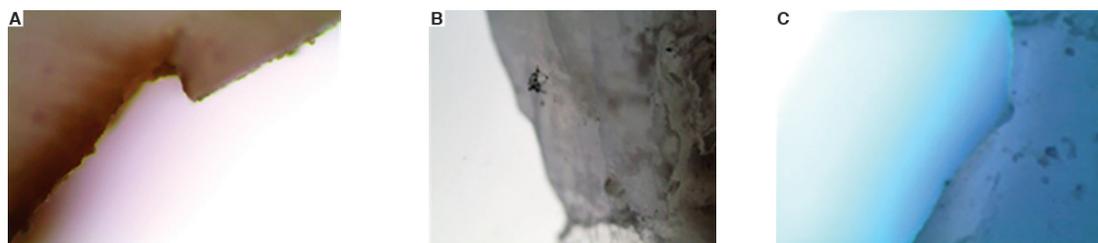
**Cuadro 1.** Distribución de frecuencias de casos de Choquet en la región de la cresta vestibulo cervical.

Caso	Número	Porcentaje	Daño dentinario
Choquet 1	8	22	1
Choquet 2	10	28	2
Choquet 3	15	42	5
Choquet 4	3	8	0
Daño dentinario	8	22	8
Total, casos CVC	36	100	22

CVC: cresta vestibulo cervical.  
Fuente: propia.



**Figura 1.** Caso 1 de Choquet: cemento sobre esmalte. **A.** Con aumento a 10x, se observa una fisura en la unión tisular. **B.** Con aumento a 5x, se advierte la fisura entre la unión de los tejidos.



**Figura 2.** Caso 2 de Choquet: esmalte sobre cemento. **A.** Con aumento a 10x, se aprecia la pérdida del cemento en su unión con el esmalte. **B.** Con aumento a 20x, se observa el cambio que el cemento tiene en la zona de unión con el esmalte. **C.** Con aumento a 5x, se percibe la disminución de grosores en ambos tejidos.



**Figura 3.** Caso 3 de Choquet: esmalte y cemento frente a frente. **A.** Aumento a 10x. **B.** Aumento a 10x, se observa una fisura en la unión tisular. **C.** Aumentos a 20x, se identifican daños a las estructuras del cemento.

que va de 70 a 120 MPa. El módulo de elasticidad del cemento dental se desconoce. Su dureza es menor al de la dentina y va de los valores de 0.6 a 0.1 GPa. Su resistencia a la compresión es de hasta 104 MPa. Su resistencia diametral a la tracción es de aproximadamente 5.5 MPa.

Al analizar las diferencias entre los valores de dureza y módulo de elasticidad, surgió la pregunta sobre las condiciones de la dentina subyacente en la zona de unión del esmalte con el cemento y al cuantificar la frecuencia del daño dentinario, se observó que solo aparece en el 22% de la muestra. Este hallazgo puede contribuir a la explicación de las transmisiones de las fuerzas de presión y tensión que se ejercen durante la masticación y que el cemento no está recibiendo las cargas mecánicas que podrían crear un fenómeno de resorción del cemento en la unión tisular, así como el papel que juega la cresta vestibulo cervical en el comportamiento mecánico como un arbotante y/o contrafuerte la cresta vestibulo cervical en la zona mesial de las coronas de las molares como se evidencia en la **figura 5**, que contiene el análisis del flujo de carga en descenso, se puede abordar desde el sistema de vectores (del latín *vector*, *vectoris*, que significa el que conduce o transporta).

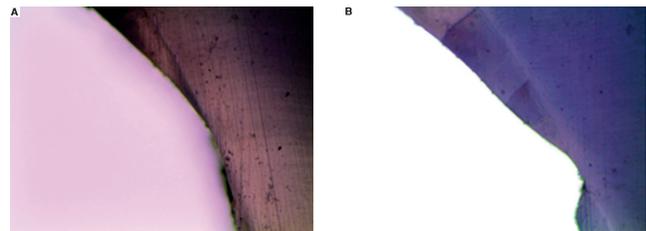
En el esquema, el segmento de recta como resultante vectorial (en rojo) lleva un sentido y dirección hacia el cuerpo dentinario de la corona y su punto de partida es ubicado en las coordenadas de fuerzas axiales y transversales de la oclusión en la cúspide mesiovestibular y la cresta vestibulo cervical de las molares temporales.

### CONCLUSIONES

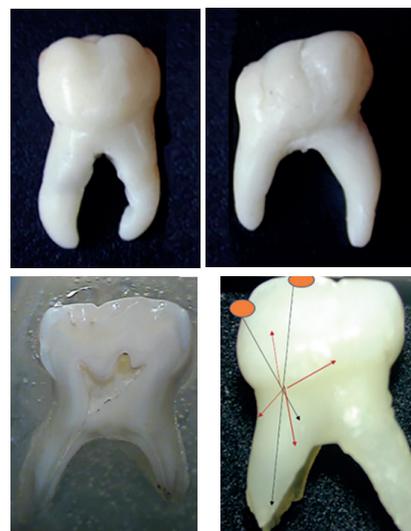
En el flujo de cargas en descenso la resultante bajo las características de un vector de fuerza en la zona de la cresta vestibulo cervical indican que la dentina recibe y redirige las cargas.

### REFERENCIAS

1. Lajo R, Surroca J. *Léxico de arte*. Madrid: Ediciones Akal. 1990. p. 52.



**Figura 4.** Caso 4 de Choquet: brecha de dentina expuesta. **A.** Con aumento a 10x, se nota la dentina subyacente sin cambios. **B.** Con aumento a 20x, tampoco hay indicios de alteraciones dentinarias.



**Figura 5.** Esquema de flujo de cargas.

2. Low IM, Duraman N, Mahmood U. Mapping the structure, composition and mechanical properties of human teeth. *Materials Science and Engineering*. 2008; 28(2): 243-7.
3. Khers SC, Carpenter CW, Vetter JD, Staley RN. Anatomy of cusps of posterior teeth and their fracture potential. *J Prosthet Dent*. 1990; 64(2): 139-47.
4. Rivera-Velásquez CA, Ossa HA, Arola D. Fragilidad y comportamiento mecánico del esmalte dental. *Rev. ing. biomed*. 2012; 6(12): 1-7.
5. Birkedal-Hansen H, Butler WT, Taylor RE. Proteins of the periodontum. Characterization of the insoluble collagens of bovine dental cementum. *Calcif Tissue Int*. 1977; 23(1): 39-44.
6. Sicher H. *Orban: Histología y embriología bucales*. 6ª ed. México: La prensa médica mexicana. 1990.
7. Chiego DJ. *Principios de histología y embriología bucal con orientación clínica*. 4a ed. España: Elsevier; 2014. 88-96.
8. Alvarado-Agudelo LA. *Micro modelamiento del comportamiento mecánico de la dentina humana con y sin patología*. Tesis. Univ. Distrital Francisco José de Caldas. Facultad Tecnológica-Ingeniería mecánica. Bogotá 2019. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22388/AlvaradoAgudeloLuisAlejandro2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Fuentes-Fuentes MV. *Propiedades mecánicas de la dentina humana*. *Avances en odontoestomatología* [Internet]. 2004; 20(2): 79-83. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n2/original2.pdf>
10. Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*. 23ª ed. [Internet] Disponible en: <https://dle.rae.es>

# Prescripción de analgésicos por odontólogos y su riesgo teratogénico con el paladar hendido

## *Prescription of analgesics by dentists and their teratogenic risk with cleft palate*

Angelina Carolina Vega-Navarro,\* Mario Alberto Reyes-Martínez,\*\* Salvador Arróniz-Padilla.\*\*\*

\*Profesora de Pre y Posgrado, FESI.

\*\*Profesor de Pregrado, ULA-Norte.

\*\*\*Profesor jubilado de Pre y Posgrado, FESI.

Facultad de Estudios Superiores-Iztacala (FESI), México.  
Universidad Latinoamericana Norte (ULA-Norte), México.

### Resumen

**Introducción.** El dolor es común en la práctica clínica odontológica, por lo que la prescripción de analgésicos es habitual, aunque en el embarazo deben de considerarse los riesgos-beneficios tanto para la madre como para el embrión/feto, en particular en este último por la predisposición a malformaciones como el paladar hendido. **Objetivo.** Reconocer los analgésicos recetados por los dentistas durante el embarazo, por su seguridad o riesgos teratogénicos, en específico para el desarrollo de paladar hendido. **Metodología.** Se aplicó un cuestionario digital a través de Google Forms con la participación voluntaria de 204 dentistas. **Resultados.** La muestra estuvo constituida en su mayoría por personas del género femenino (65%); en tanto que la experiencia laboral abarcó de uno a 51 años, con una moda de 20 años. El 20.3% de los dentistas (41) prefiere no prescribir analgésicos durante el primer trimestre del embarazo; del 80% (163) restante, el 92% (150) receta el paracetamol. Por otro lado, el 42% de los dentistas no considera que los analgésicos se asocien con defectos congénitos, mientras que el 58% los señala como teratogénicos, principalmente a los opioides (13%), el ibuprofeno (9%), el ácido acetilsalicílico (7%), el naproxeno (7%) y el ketorolaco (5%). Además, el 76% estiman de mayor riesgo el primer trimestre para el desarrollo del paladar hendido, y solo el 44% consideran como factor predisponente a los analgésicos, en concreto los opioides (23%), seguidos del ácido acetilsalicílico (22%), el ibuprofeno (19%) y el naproxeno (12%). **Conclusiones.** Los dentistas reconocen al paracetamol como el analgésico más seguro para su uso durante el embarazo y los opioides como los más teratogénicos, que pueden desarrollar paladar hendido.

**Palabras clave:** analgésicos, teratogénico, paladar hendido, odontología, factores de riesgo.

### Abstract

**Introduction.** Pain is common in dental clinical practice, so the prescription of analgesic is common, although in pregnancy, the risks-benefits for both the mother and the embryo/fetus should be considered, particularly in the last due to the predisposition to malformation such as cleft palate and craniofacial malformation with cleft palate, craniofacial malformation more frequent. **Objective.** To identify the analgesics prescribed by dentists during pregnancy, which are recognized as safe or teratogenic risk, as well as their association with cleft palate. **Methodology.** A digital questionnaire was applied through Google Forms with the voluntary participation of 204 dentists. **Results.** The sample was constituted in its majority by people of the feminine gender (65%), while the work experience, spanned from 1 to 51 years with a fashion of 20 years. Twenty percent (41) prefer not to prescribe analgesics during the first trimester of pregnancy, of the remaining 80% (163), 92% (150) prescribe paracetamol. On the other hand, 42% of dentists do not consider that analgesics are associated with congenital defects, while 58% refer mainly to opioids (13%), ibuprofen (9%), acetylsalicylic acid (7%), naproxen (7%), and ketorolac (5%). In addition, 76% consider the first trimester to be a higher risk for the development of a cleft palate, and only 44% consider that analgesics are related to the etiology, especially

opioids (23%), followed by acetylsalicylic acid (22%), ibuprofen (19%) and naproxen (12%). **Conclusions.** Dentists recognize paracetamol as the safest analgesic for use during pregnancy and opioids as the most teratogenic, which can develop cleft palate.

**Key words:** analgesics, teratogenic, cleft palate, dentistry, risk factors.

## INTRODUCCIÓN

El dolor bucofacial es uno de los motivos más frecuentes de consulta odontológica, por lo que los analgésicos son prescritos frecuentemente, en especial el paracetamol, al igual que los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), como el ibuprofeno, el ketorolaco y el naproxeno,<sup>1,2</sup> medicamentos que también son los más consumidos durante el embarazo.<sup>3</sup>

Más del 60% de las gestantes consumen analgésicos, ya sean recetados o automedicados,<sup>4</sup> su uso suele ser inconsciente, ya que en ocasiones no saben que están embarazadas y/o por desconocer los riesgos teratogénicos.<sup>5</sup>

Los diseños para evaluar los efectos o criterios de valoración de los medicamentos incluyen desde la concepción, hasta los provocados a la generación siguiente. De acuerdo con los diseños de las pruebas de la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) de los Estados Unidos, el segmento II evalúa los efectos sobre el desarrollo embrionario e incluye desde la implantación hasta el cierre del paladar duro, periodo que corresponde a la organogénesis,<sup>6</sup> de ahí la importancia de tomar en cuenta la asociación de analgésicos con el paladar hendido.

Las causas del paladar hendido son diversas e incluyen agentes infecciosos, ambientales y fármacos, sobre estos últimos, los analgésicos, en especial los salicilatos han sido mencionados.<sup>7-9</sup> Por lo que el objetivo de este trabajo fue identificar si el cirujano dentista reconoce y prescribe analgésicos que la literatura ha asociado con el paladar hendido por ser teratogénico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se aplicaron cuestionarios vía digital, a través de la plataforma Google Forms, a cirujanos dentistas. Dentro del instrumento se solicitó la participación voluntaria y se informó acerca de la confidencialidad de los datos personales y el objetivo de la investigación.

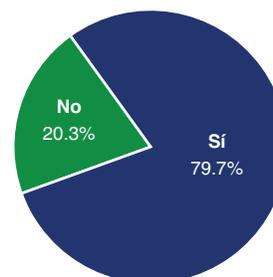
El cuestionario se conformó por datos de identificación que incluyeron nombre, género y años ejerciendo la odontología; más los ítems: ¿receta analgésicos en pacientes embarazadas de requerirlo?, en caso afirmativo ¿qué analgésicos prescribe en el primer trimestre?, ¿conoce algún analgésico asociado con defectos congénitos?, ¿cuáles?, ¿qué trimestre es el de mayor riesgo para presentar paladar hendido por un teratógeno?, ¿hay asociación entre el paladar hendido y los analgésicos?, y ¿con cuál(es) analgésico(s) asocia usted el paladar hendido?

Los datos fueron vaciados en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® para su categorización y aplicar estadística descriptiva.

## RESULTADOS

Se obtuvieron 204 cuestionarios completos, de estos, 132 correspondieron al género femenino (65%) y 72 al masculino. Referente a los años de experiencia laboral, abarcó de uno a 51 años, la más frecuente fue de 20 años (22 encuestados), seguida por dos años (15 respuestas), al agruparse en cada cinco años, el mayor número de respuesta se ubicó entre uno a 10 años de egreso.

Los cirujanos dentistas encuestados señalaron que en embarazadas aun cuando está indicado el uso de analgésicos, el 20.3% prefiere no recetarlos durante el primer trimestre (*figura 1*).



**Figura 1.** El 79.7% de los dentistas recetan analgésicos durante el primer trimestre del embarazo en caso de ser requerido.

El analgésico más recomendado por la mayoría de los dentistas (92%) en el primer trimestre del embarazo es el paracetamol; otros mencionados son los AINEs, de estos, de mayor a menor, por el número de menciones, se ubicaron el ibuprofeno, el ácido acetilsalicílico, el ketorolaco, el diclofenaco, la indometacina y el metamizol, además de recetarse un opiáceo, la meperidina (*figura 2*).

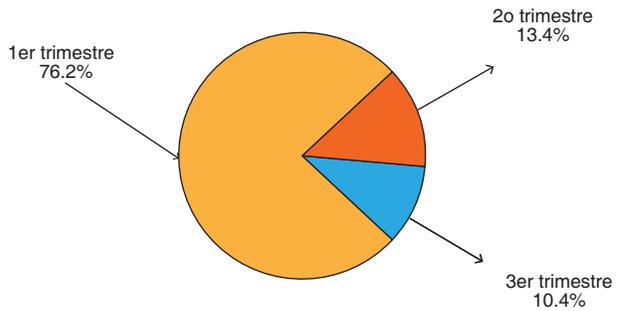
De los dentistas encuestados, el 58% considera que los analgésicos consumidos durante el primer trimestre del embarazo son un factor de riesgo para presentar defectos congénitos, siendo los AINEs en general, o alguno de ellos, los más asociados, seguido de los opioides, y en porcentajes muy bajos los corticoesteroides (dexametazona) e inhibidores de la recaptación de serotonina y norepinefrina (IRSN) (0.5%) (*figura 3*).

La mayoría de los dentistas estiman que el primer trimestre del embarazo es el de mayor riesgo para presentar paladar hendido, aunque hay quienes señalan el segundo o tercer trimestre (*figura 4*).

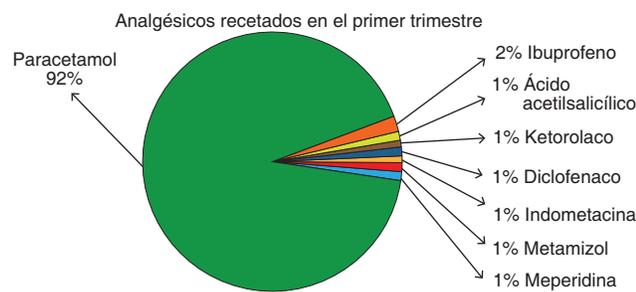
Menos de la mitad de los dentistas (44%) considera que los analgésicos se relacionan con el desarrollo del paladar hendido, de estos los más asociados son los opioides, seguido por los AINEs, entre los que destacan el ácido acetilsalicílico (22%), ibuprofeno (19%), cabe señalar la mención del paracetamol (3%) y de los corticoesteroides (1%) (*figura 5*).

**DISCUSIÓN**

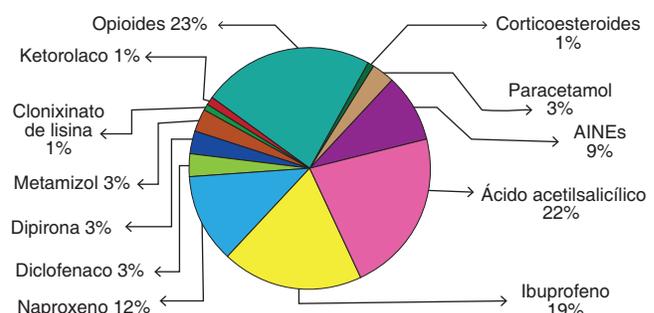
La caries, las enfermedades periodontales y, en la actualidad, los trastornos temporomandibulares, son tres alteraciones que poseen una alta morbilidad a nivel mundial y que cursan



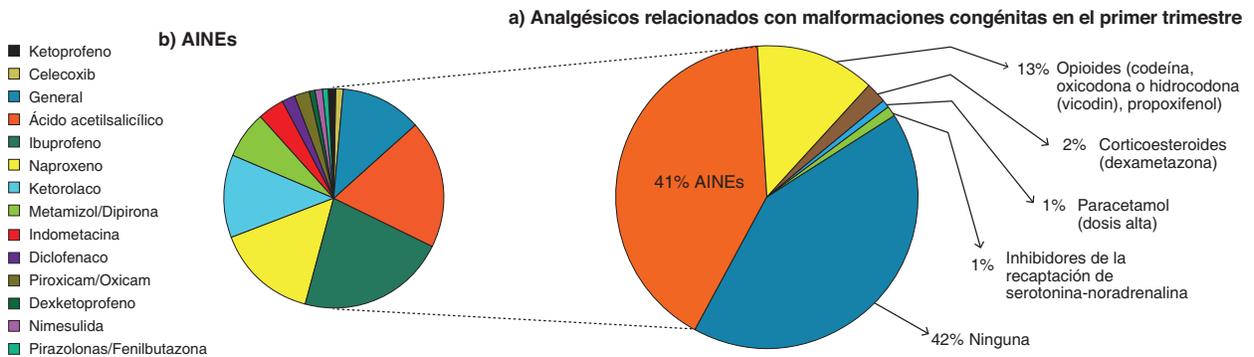
**Figura 4.** Trimestre del embarazo y riesgo para el desarrollo de paladar hendido, la mayoría de los dentistas reconocen que es en el primer trimestre donde se presenta dicha alteración.



**Figura 2.** El medicamento con efecto analgésico más recetado por los odontólogos durante el primer trimestre del embarazo es el paracetamol.



**Figura 5.** Analgésicos relacionados con el desarrollo de paladar hendido.



**Figura 3.** Analgésicos relacionados con malformaciones congénitas. **a)** Más de la mitad de los dentistas considera el riesgo del uso de analgésicos durante el primer trimestre de la gestación para el desarrollo de malformaciones congénitas, siendo los AINEs los más mencionados. **b)** La valoración de los AINEs difiere, siendo los más asociados el ácido acetilsalicílico, el ibuprofeno, el naproxeno y el ketorolaco.

con dolor en etapas avanzadas, por lo que es común que el odontólogo recurra al tratamiento farmacológico o que los pacientes asistan a consulta después de automedicarse con analgésicos. Por ejemplo, Pape y cols.<sup>10</sup> determinaron que el 74.4% de los pacientes que acudieron por dolor dental agudo utilizaron algún analgésico, siendo el paracetamol el más consumido, en 85.5%, aún en el embarazo. Price y col.<sup>4</sup> refieren que más del 60% consumen analgésicos durante el embarazo, ya sean recetados o automedicados; lo que coincide con Harris y cols.<sup>11</sup> quienes reportaron 56%, de las cuales el 38% cursaban el primer trimestre, 44% el segundo y 36% el tercero.

Campbell y cols.<sup>12</sup> mencionaron que las preocupaciones más frecuentes en el servicio *Mother To Baby* Utah, es el riesgo de malformaciones por diversas sustancias, siendo de relevancia los analgésicos consumidos durante el primer trimestre. Los resultados de este estudio demuestran que existe una conciencia general sobre los analgésicos como factor de riesgo teratogénico en el transcurso del embarazo, en particular en el primer trimestre, donde el 20% prefiere no emplearlos, aunque estén indicados.

Una forma aceptada universalmente para clasificar e identificar el riesgo de los fármacos a lo largo del embarazo y la lactancia, aunque con desventajas, es la de la FDA, de 1979, que categorizó los medicamentos en cinco grupos identificados con las letras: (A) los estudios no han demostrado riesgo en humanos; (B) no hay riesgo en animales pero no hay estudios adecuados en humanos; (C) hay estudios en animales que han mostrado efectos adversos, no se descarta riesgo en humanos, o no existen estudios ni en animales ni en humanos; (D) evidencia clara de riesgo en humanos con estudios adecuados bien controlados u observacionales, con riesgo para el feto, pero el beneficio supera los riesgos; y (X) contraindicados en embarazadas con estudios en animales o pacientes.<sup>13</sup> La mayoría de los medicamentos se clasifican dentro de la categoría C, pero se debe tomar en cuenta que algunos de la categoría X han sido más probados y posiblemente son más seguros que los fármacos de la clase C o B.<sup>13</sup> En 2008, la clasificación de la FDA agregó una descripción en relación con el embarazo, trabajo de parto y lactancia, siendo en 2015 cuando la FDA eliminó las letras para cambiarlas por descripciones relacionadas sobre la fertilidad, el embarazo y la lactancia, que deben cumplir con las reglas de etiquetado *Pregnancy and Lactation Labeling Final Rule* (PLLR, por sus siglas en inglés), por lo tanto, deben presentar una declaración completa de los riesgos conocidos basado en datos disponibles en animales y/o humanos, o señalar cuando no existen estudios, asimismo la información debe ser actualizada.

Al prescribir un medicamento durante el embarazo se deben considerar los beneficios para la madre, así como el riesgo para el producto. El 42% de los odontólogos no relacionan los analgésicos con defectos congénitos, aunque autores como Price y col.<sup>4</sup> refirieron que más del 50% de estos fármacos se encuentran en la categoría C del embarazo, e incluso más en la categoría D, afectando principalmente durante el tercer trimestre, siendo el paracetamol el más seguro al estar dentro de la categoría B.

En odontología, los analgésicos prescritos más frecuentemente son el paracetamol y los AINEs,<sup>1,2</sup> recomendados para el dolor leve a moderado,<sup>1,4</sup> tendencia que se mantiene al recetar en pacientes durante el primer trimestre del embarazo.

El paracetamol es la primera opción como analgésico en el curso del embarazo, el alto porcentaje de los dentistas que lo recetan (92%) coincide con el 80% que lo prescribe, según los resultados de la encuesta de Fonseca y cols.<sup>14</sup> a 117 especialistas de la salud entre los que incluían pediatras, médicos familiares, neonatólogos y residentes de pediatría, además estos no lo reconocen como medicamento teratogénico.

El N-acetil-para-aminofenol, paracetamol o acetaminofeno,<sup>15</sup> inhibe las enzimas ciclooxigenasa (COX) a través del metabolismo de la función peroxidasa de estas isoenzimas, lo que lo hace más seguro.<sup>16</sup> Aunque *in vitro*, el acetaminofeno no es un buen inhibidor de COX, posee una actividad similar en animales, a otros inhibidores de la prostaglandina sintetasa, como la aspirina, consideración importante, ya que influye en el cierre del conducto arterioso.<sup>17</sup> Tanto las prostaglandinas como las catecolaminas o sus receptores parecen interferir en la diferenciación celular durante el desarrollo normal del paladar, relacionada con su acción teratogénica que resulta en paladar hendido.<sup>18</sup>

Aún queda mucho por investigar acerca de los efectos del paracetamol en el embarazo, se sabe que atraviesa la placenta, siendo teratogénico si se consume una sobredosis durante el primer trimestre, incluyendo malformaciones estructurales como espina bífida, labio leporino y paladar hendido, defecto palatino blando e hipospadias.<sup>17,19</sup> Recientemente Cedron y cols.<sup>15</sup> en embriones del pez cebra expuestos al acetaminofeno, mostraron alteraciones morfológicas que incluyen depigmentación, acumulación de sangre pericárdica, edemas pericárdicos y peritoneales, así como anomalías craneofaciales (relacionadas con el gen SHOXb) y espinales, daños relacionados con la etapa de maduración, reconociendo que tanto la dosis como el tiempo de exposición al medicamento llevan a la muerte de los embriones, por ende, el acetaminofeno e incluso sus metabolitos, pueden ser teratogénicos.<sup>15</sup>

En las encuestas, dos dentistas refirieron recetar el paracetamol combinado con otros fármacos, situaciones donde se debe tomar en cuenta la sinergia, ya que desde 1982, Golden y cols.<sup>20</sup> señalan que aunque no consideran teratógenos al propoxifeno (Darvon®) ni al acetaminofeno (Tylenol®), pero la combinación al ser consumida por una paciente a lo largo del embarazo, el recién nacido presentaba síntomas de abstinencia, igual que malformaciones craneofaciales y digitales, lo que sugiere la posibilidad de ser teratogénico.<sup>20</sup> La sinergia de medicamentos puede incrementar la teratogenicidad, como señalan Lum y col.,<sup>21</sup> quienes en ratones CD-1 administraron acetaminofén una hora antes de la fenitoína por vía intraperitoneal a dosis y tiempos de gestación variables, lo que causa un triple aumento en el paladar hendido fetal.

En general, el paracetamol y los AINEs, de estos últimos el ibuprofeno, el naproxeno y el diclofenaco, son los analgésicos recetados por los dentistas, lo que concuerda con otros autores.<sup>3,11,22</sup> Estos tipos de analgésicos administrados, tanto aislados como simultáneamente, se han asociado con criptorquidia, hipospadias y una menor distancia anogenital en

la descendencia masculina, lo que puede afectar la fertilidad futura,<sup>23</sup> por lo cual deben evitarse en el tercer trimestre,<sup>24</sup> en especial la aspirina, el ibuprofeno, el naproxeno y el diclofenaco, por tener riesgo teratogénico en el primer trimestre, del mismo modo que en el cierre precoz del ductus arterioso a partir de la semana 30, a estos puede incluirse antieméticos (metoclopramida, piridoxina + doxilamina).<sup>22,25,26</sup> De igual manera, los AINEs se asocian a gastrosquisis, paladar hendido, espina bífida, hipoplasia izquierda, síndrome cardíaco y estenosis de la válvula pulmonar.<sup>27</sup>

Flint y cols.<sup>22</sup> señalan que los AINEs en el primer trimestre del embarazo poseen un riesgo bajo de aborto espontáneo y malformaciones, por lo que quizá el dos por ciento de los encuestados de este estudio los prescribe, aunque los mismos autores mencionan que los inhibidores de COX-2 no son compatibles a lo largo de este periodo en virtud de que aún no hay información suficiente. En específico, la aspirina se relaciona con anencefalia y paladar hendido,<sup>28</sup> el ibuprofeno con espina bífida y labio leporino con/sin paladar hendido e hipospadias.<sup>27-29</sup> En tanto, el naproxeno con labio leporino con/sin paladar hendido.<sup>25,28,30</sup>

A diferencia de otros AINEs, el ácido acetilsalicílico, que atraviesa la placenta,<sup>17</sup> inhibe irreversiblemente la COX-1 y COX-2 por acetilación,<sup>31</sup> por ende, la síntesis de prostaglandinas; en consecuencia, la teratogenicidad de los salicilatos se asocia con la inhibición de la histona-deacetilasa que inducen la apoptosis, la inhibición del crecimiento celular y supresión de la angiogénesis.<sup>32</sup> La aspirina es teratogénica en ratones, ratas<sup>33-35</sup> y perros Beagle,<sup>36</sup> pero parece ser segura en humanos;<sup>35</sup> aunque autores como Padmanabhan y col.<sup>37</sup> señalan que por sí sola no causa malformaciones como el paladar hendido, pero si es combinada con alcohol y otros medicamentos, lo causa. Por otro lado, Interrante y cols.<sup>27</sup> reportaron una asociación significativa entre la aspirina y el labio leporino sin paladar hendido.

El 13% de los dentistas encuestados relaciona a los opioides con malformaciones congénitas, siendo en este apartado el medicamento con el mayor porcentaje, lo que coincide con Interrante y cols.<sup>27</sup> que al igual que los AINEs incrementan la presencia de paladar hendido, aunque los opioides aumentan la tetralogía de Fallot, comunicación interventricular perimembranosa y comunicación interventricular e interauricular. Aunque Price y col.<sup>4</sup> estiman que los opioides débiles son generalmente seguros durante el embarazo. Mientras, en una revisión sistemática del uso de estos, Lind y cols.<sup>29</sup> encontraron que en siete de 18 estudios de cohortes y 10 de 12 estudios de casos y controles, se reportaron asociaciones positivas estadísticamente significativas, y hallaron entre las malformaciones más frecuentes hendiduras orales y defectos del tabique ventricular/defectos del tabique auricular, en tanto en los estudios de cohortes, el pie zambo fue la malformación con mayor frecuencia.

Para la mayoría de los analgésicos disponibles, a excepción del acetaminofén y los AINEs, y en menor medida ciertos opioides, no existen investigaciones suficientes que documenten adecuadamente los riesgos teratogénicos,<sup>4</sup> lo mismo se ha mencionado para la pregabalina, la gabapentina, los antidepresivos tricíclicos y los inhibidores de la recaptación de serotonina-noradrenalina,<sup>4</sup> igual que el tramadol.<sup>22,38</sup>

A diferencia de la relación de los analgésicos con malformaciones congénitas, cuando se explora solo el paladar hendido, menos de la mitad de los dentistas encuestados (44%) lo consideran un factor de riesgo a pesar de ser una de las malformaciones más frecuentes a nivel mundial relacionada con el área odontológica,<sup>39-41</sup> además de que su cierre se relaciona con la finalización del periodo de organogénesis.

De los que identifican a los analgésicos como factor de riesgo para el desarrollo de paladar hendido se encuentran los opioides, pero al conjuntar los AINEs, estos son los más recetados por los dentistas encuestados. Dentro de los efectos de los salicilatos en animales de experimentación, desde 1959 se incluye el paladar hendido en ratas, ratones y monos, pero no en conejos;<sup>32</sup> mientras en humanos los resultados aún son contradictorios,<sup>5,42</sup> ya que hay quienes consideran que la exposición a AINEs, en especial a la aspirina y al ibuprofeno, incrementa el labio leporino y/o paladar hendido, lo que no sucede con el acetaminofén al ser un inhibidor débil de COX.<sup>43</sup>

Cardo<sup>44</sup> indicó que alrededor del 2-3% de los neonatos presentan anomalías congénitas, de estas únicamente el 2-5% se asocian a fármacos, en consecuencia, pueden prevenirse. El paladar hendido es la anomalía craneofacial congénita frecuente en humanos, de origen multifactorial, en la que intervienen tanto factores genéticos como ambientales.<sup>39-41,45</sup> En México, el labio y/o paladar hendido ocupan el primer lugar entre todas las malformaciones congénitas de la cara.<sup>46</sup>

La mayor parte del consumo de analgésicos ocurre en el primer trimestre, periodo de organogénesis, siendo el medicamento de mayor seguridad el acetaminofén o paracetamol, que aumenta hasta 1.5 veces los defectos congénitos al compararse con las mujeres que usaron AINEs y/u opioides, como lo informaron Interrante y cols.,<sup>27</sup> por lo que las personas como los profesionales de la salud deben de considerar el riesgo.

## CONCLUSIONES

En la práctica clínica odontológica es frecuente el dolor, por lo que la prescripción de analgésicos es común; se deben tener presentes los riesgos al administrar o prescribir un medicamento, igual que sus interacciones, dado que puede ser teratogénico alterando el crecimiento, la estructura o la función del embrión o feto en desarrollo, como el paladar hendido.

Los dentistas prescriben, en su mayoría, el paracetamol como analgésico por ser considerado "seguro", mientras los opioides están como los más teratogénicos, aunque aún entre ellos existe controversia con respecto al riesgo/beneficio, por lo que se requieren más investigaciones para entender el perfil de seguridad de los analgésicos en el embarazo, y la sinergia con otros medicamentos.

El odontólogo es uno de los profesionales de la salud más consultado por dolor, en el embarazo se debe tomar en cuenta que el paracetamol es el analgésico más seguro, siendo el que menos efectos reportados tiene durante la organogénesis, además como especialistas del aparato estomatognático es necesario que se considere la importancia y los efectos que estos medicamentos tienen sobre el desarrollo, en especial de lo que representa el paladar durante la embriogénesis.

## REFERENCIAS

- Flores-Ramos JM, Ochoa-Zaragoza MG, Romero-Paredes JJ, Barraza-Salas H. Analgésicos en odontología: resultados de una encuesta sobre su uso clínico. *Revista ADM*. 2014; 71(4): 171-7.
- Nizama-Bustamante M, Sánchez-Caro A. AINEs prescritos frecuentemente por los cirujanos dentistas en la Ciudad de Chiclayo. *Rev. Salud & Vida Sipanense*. 2017; 4(1): 8-12.
- Bohórquez-Moreno C, Buenahora-Gómez K, Macías-Ballesteros R, Navarro-Granados Y, Hurtado-Oyola R, Del Toro-Rubio M. Prevalencia de automedicación en mujeres en periodo de gestación, una revisión sistemática. *Revista cuidado y ocupación humana*. 2021; 10(II): 33-45.
- Price HR, Collier AC. Analgesics in Pregnancy: An Update on Use, Safety and Pharmacokinetic Changes in Drug Disposition. *Curr Pharm Des*. 2017; 23(40): 6098-114.
- van Gelder MMHJ, Roelleveld N, Nordeng H. Exposure to non-steroidal anti-inflammatory drugs during pregnancy and the risk of selected birth defects: a prospective cohort study. *PLoS One*. 2011; 6(7): e22174. doi: 10.1371/journal.pone.0022174.
- Alves-Pimenta S, Félix L, Colaço B, Oliveira PA, Venâncio C. Teratology Study Guidelines: An Overview. *Methods Mol Biol*. 2018; 1797: 33-59. Disponible en: [https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-1-4939-7883-0\\_2](https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1007/978-1-4939-7883-0_2)
- González-Osorio CA, Medina-Solís CE, Pontigo-Loyola AP, Casanova-Rosado JF, Escoffié-Ramírez M, Corona-Tabares MG, *et al*. Estudio ecológico en México (2003-2009) sobre labio y/o paladar hendido y factores sociodemográficos, socioeconómicos y de contaminación asociados. *Anales de Pediatría*. 2011; 74(6): 377-87.
- Singh KS, Kohli VS. A comprehensive review of the genetic basis of cleft lip and palate. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2012; 16(1): 64-72.
- Gómez GJ, Gutiérrez MEM. Labio y paladar hendido. *Revista Universitaria en Ciencias de la Salud*. 2013; 3(1): 8.
- Pape E, Collin C, Camelot F, Javot J, Petitpain N, Puskarczyk E, *et al*. Paracetamol Misuse and Dental Pain: Results from the French Observational DAntaLor Study. *J Oral Facial Pain Headache*. 2019; 33(1): 123-9.
- Harris GME, Wood M, Eberhard-Gran M, Lundqvist C, Nordeng H. Patterns and predictors of analgesic use in pregnancy: a longitudinal drug utilization study with special focus on women with migraine. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2017; 17(224). <https://doi.org/10.1186/s12884-017-1399-0>
- Campbell SC, Kast TT, Kamyar M, Robertson J, Sherwin CM. Calls to a teratogen information service regarding potential exposures in pregnancy and breastfeeding. *BMC Pharmacology and Toxicology*. 2016; 17(33). doi: 10.1186/s40360-016-0076-7
- Morgan-Ortiz F, Quevedo-Castro E, Báez-Barraza J, López-Manjarrez G, Gutiérrez-Jiménez G, Morgan-Ruiz FV. Teratología y farmacoterapia durante el embarazo y lactancia. *Rev Med UAS*. 2016; 6(1): 22-43.
- Fonseca R, Mir R, Irala S, Navarro E, Ortigosa M, Céspedes E, *et al*. Conocimientos de la etiología y los factores de riesgo de los defectos congénitos en pediatría. *Pediatr*. 2008; 35(2): 95-100.
- Cedron VP, Weiner AMJ, Vera M, Sánchez L. Acetaminophen affects the survivor, pigmentation and development of craniofacial structures in zebrafish (*Danio rerio*) embryos. *Biochem Pharmacol*. 2020; 174: 113816. doi: 10.1016/j.bcp.2020.113816.
- Saragiotto BT, Shaheed CA, Maher CG. Paracetamol for pain in adults. *BMJ*. 2019; 367: l6693 doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.l6693>.
- Gelman CR, Rumack BH. Metabolism and toxicity of antiprostaglandin agents. En: Kacew S. (editor). *Drug Toxicity and Metabolism in Pediatrics* [Internet]. CRC Press; 1990. Cap. 13. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UrtHDwAAQBA-J&oi=fnd&pg=PT416&dq=Neonatal+paracetamol+poisoning;+treatment+by+exchange+transfusion&ots=E2sW-If7z0&sig=Zl-PIHxzc116h1qh80jLMZ6nVkrw#v=onepage&q&f=false>
- Greene RM, Garbarino MP. Role of Cyclic AMP, Prostaglandins, and Catecholamines During Normal Palate Development. *Curr Top Dev Biol*. 1984; 19: 65-79. doi: 10.1016/s0070-2153(08)60395-6.
- McElhatton PR, Sullivan FM, Volans GN. Paracetamol overdose in pregnancy analysis of the outcomes of 300 cases referred to the teratology information service. *Reproductive Toxicology*. 1997; 11(1): 85-94.
- Golden NL, King KC, Sokol RJ. Propoxyphene and acetaminophen: possible effects on the fetus. *Clin Pediatr*. 1982; 21(12): 752-4.
- Lum JT, Wells PG. Pharmacological studies on the potentiation of phenytoin teratogenicity by acetaminophen. *Teratology*. 1986; 33(1): 53-72.
- Flint J, Panchal S, Hurrell A, Van de Venne M, Gayed M, Schreiber K. BSR and BHPR guideline on prescribing drugs in pregnancy and breastfeeding—Part II: analgesics and other drugs used in rheumatology practice. *Rheumatology*. 2016; 55(9): 1698-702.
- Lind DV, Main KM, Kyhl HB, Kristensen DM, Toppari J, Andersen HR, *et al*. Maternal use of mild analgesics during pregnancy associated with reduced anogenital distance in sons: a cohort study of 1027 mother-child pairs. *Hum Reprod*. 2017; 32(1): 223-31.
- Black E, Eng KK, Kennedy D, Chutatape A, Sharma S, Vancaillie T, *et al*. Medication Use and Pain Management in Pregnancy: A Critical Review. *Pain Pract*. 2019; 19(8): 875-99.
- Nakhai-Pour HR, Bérard A. Major malformations after first trimester exposure to aspirin and NSAIDs. *Expert Rev Clin Pharmacol*. 2008; 1(5): 605-16.
- González-García N, Díaz-de Terán J, López-Veloso AC, Mas-Sala N, Mínguez-Olaondo A, Ruiz-Piñero M, *et al*. Cefalea: embarazo y lactancia. Recomendaciones del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología (GECSEN). *Neurología*. 2019.
- Interrante JD, Ailes EC, Lind JN, Anderka M, Feldkamp ML, Werler MM, *et al*. Risk comparison for prenatal use of analgesics and selected birth defects, National Birth Defects Prevention Study 1997-2011. *Ann Epidemiol*. 2017; 27(10): 645-53.
- Hernández RK, Werler MM, Romitti P, Sun L, Anderka M. Nonsteroidal antiinflammatory drug use among women and the risk of birth defects. *Am J Obstet Gynecol*. 2012; 206: 228.e1-8.
- Lind JN, Tinker SC, Broussard CS, Reefhuis J, Carmichael SL, Honein MA, *et al*. Maternal medication and herbal use and risk for hypospadias: data from the National Birth Defects Prevention Study, 1997-2007. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2013; 22(7): 783-93.
- Ericson A, Källén BA. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs in early pregnancy. *Reprod Toxicol*. 2001; 15(4): 371-5.
- Gupta U, Cook CJ, Tassinari MS, Hurtt ME. Comparison of Developmental Toxicology of Aspirin (Acetylsalicylic Acid) in Rats Using Selected Dosing Paradigms. *Birth Defects Res B Dev Reprod Toxicol*. 2003; 68(1): 27-37.
- Di Renzo F, Cappelletti G, Broccia ML, Giavini E, Menegola E. The inhibition of embryonic histone deacetylases as the possible mechanism accounting for axial skeletal malformations induced by sodium salicylate. *Toxicol Sci*. 2008; 104(2): 397-404.

33. Tiboni GM, Iammarrone E, Piccirillo G, Liberati M, Bellati U. Aspirin pretreatment potentiates hyperthermia-induced teratogenesis in the mouse. *Am J Obstet Gynecol.* 1998; 178(2): 270-9.
34. Zhao M, Chen B, Tan J, Yang X, Huang J, Zhou Y, *et al.* Determining the optimal teratogenic dosage of aspirin in Sprague Dawley rats. *Carcinogenesis, Teratogenesis & Mutagenesis*; 2010. 22(6): 469-72.
35. Brown TL. *Teratogens.* 2019. (Online Edition).
36. Robertson RT, Allen HL, Bokelman DL. Aspirin: teratogenic evaluation in the dog. *Teratology.* 1979; 20(2): 313-20.
37. Padmanabhan R, Pallot JD. Aspirin-alcohol interaction in the production of cleft palate and limb malformations in the TO mouse. *Teratology.* 1995; 51(6): 404-17.
38. Källén B. Maternal Use of Opiates or Opioid Analgesics and Infant Congenital Malformations. En: *Maternal Drug Use and Infant Congenital Malformations.* Springer, Cham: 2019. 229-36. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-17898-7\\_21](https://doi.org/10.1007/978-3-030-17898-7_21)
39. Funato N, Nakamura M, Yanagisawa H. Molecular basis of cleft palates in mice. *World J Biol Chem.* 2015; 6(3): 121-38.
40. Richardson R, Mitchell K, Hammond NL, Mollo MR, Kouwenhoven EN, Wyatt ND, *et al.* p63 exerts spatio-temporal control of palatal epithelial cell fate to prevent cleft palate. *PLoS Genet.* 2015; 13(6): e1006828
41. Wang Q, Kurosaka H, Kikuchi M, Nakaya A, Trainor PA, Yamashiro T. Perturbed development of cranial neural crest cells in association with reduced sonic hedgehog signaling underlies the pathogenesis of retinoic-acid-induced cleft palate. *Dis Model Mech.* 2019; 12(10): dmm040279.
42. Caveró-Carbonell C, Gimeno-Martosa S, Páramo-Rodríguez L, Rabanaque-Hernández MJ, Martos-Jiménez C, Zurriaga O. Consumo de medicamentos en el embarazo y riesgo de anomalías congénitas en la Comunitat Valenciana. *An Pediatr.* 2017; 87(3): 135-42.
43. Torfs CP, Katz EA, Bateson TF, Lam PK, Curry CJ. Maternal medications and environmental exposures as risk factors for gastroschisis. *Teratology.* 1996; 54(2): 84-92.
44. Cardo E. Atención farmacéutica a mujeres embarazadas. I. Medicación y teratogenicidad. *Offarm.* 2002; 21(8): 112-20.
45. Funato N, Nakamura M, Richardson JA, Srivastava D, Yanagisawa H. Tbx1 Regulates Oral Epithelial Adhesion and Palatal Development. *Hum Mol Genet.* 2012; 21(11): 2524-37.
46. Mejía-Ayala AC, Suárez-Vergara DE. Factores de riesgo materno predominantes asociados con labio leporino y paladar hendido en los recién nacidos. *Arch Inv Mat Inf.* 2012; IV(2): 55-62.

# Fuerza de adhesión de selladores de foseas colocados en esmalte pretratado con resina infiltrante

## *Bond strength of pit sealants placed on enamel pretreated with resin infiltrant*

Ana Karen Patiño-Vázquez,\* Ilse Ivonne Padilla-Isassi,\*\* Hilda Isassi-Hernández,\*\*  
Jorge Humberto Luna-Domínguez,\*\*\* Juventino Padilla-Corona.\*\*\*

\*Alumna de la Maestría en Odontopediatría, Facultad de odontología, UAT.

\*\*Profesora del Posgrado en Odontopediatría, Facultad de odontología, UAT.

\*\*\*Profesor del Programa de Licenciatura de Médico Cirujano Dentista, Facultad de odontología, UAT.

Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT), México.

### Resumen

**Introducción.** La efectividad de los selladores de foseas y fisuras (SFF) como medida de prevención secundaria es controversial. Algunos autores reportan que los defectos del esmalte desmineralizado y presencia de bacterias disminuye la fuerza de adhesión (FA) y retención del sellador. Pretratar el esmalte con resina infiltrante (RI) podría mejorar la adhesión del material. **Objetivo.** Evaluar la FA de un SFF colocado en esmalte bovino desmineralizado pretratado con RI. **Metodología.** Veintiocho dientes bovinos fueron limpiados, incluidos en resina acrílica, desmineralizados y asignados aleatoriamente a un grupo de estudio para preparar la superficie del esmalte. Grupo 1: acondicionamiento con ácido clorhídrico (HCl) al 15% y pretratamiento con adhesivo (Heliobond, Ivoclar Vivadent); grupo 2, acondicionamiento con HCl al 15% y pretratamiento con RI (Icon-Infiltrant, DMG); y grupo 3, acondicionamiento con HCl al 15% y pretratamiento con adhesivo y RI. Después, se colocó SFF de resina (Helioseal F, Ivoclar Vivadent) en el área pretratada de todos los especímenes. La FA se determinó con una prueba de resistencia al cizallamiento y los modos de fallo con estereomicroscopio (20x). **Resultados.** El grupo 1 mostró la FA más baja. El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre grupos ( $p < 0.05$ ). Las pruebas *post hoc* indicaron que las diferencias fueron entre los grupos 1 y 2 ( $p = 0.012$ ), y 1 y 3 ( $p = 0.004$ ). El grupo 1 presentó modos de fallo adhesivo (25%), cohesivo (50%) y mixto (25%). Los grupos 2 y 3 solo cohesivos (40 y 80%) y mixtos (60 y 20%). **Conclusiones.** El pretratamiento del esmalte bovino desmineralizado con RI aumenta la FA de los SFF.

**Palabras clave:** resina infiltrante, sellador de foseas y fisuras, adhesión.

### Abstract

**Introduction.** Pit and fissure sealants (PFS) effectiveness, as a secondary prevention measure, is controversial. Some authors reported that demineralized enamel defects and the presence of bacteria may reduce the bond strength and retention of the sealant. Enamel pretreatment with resin infiltrant (RI) might improve the adhesion of the material. **Objective.** To evaluate the shear bond strength (BS) of a PFS applied on demineralized bovine enamel pretreated with resin infiltrant. **Methodology.** Twenty-eight bovine teeth were cleaned, embedded in acrylic resin, demineralized and randomly assigned in a study group to prepare the enamel surface. Group 1: conditioning with 15% hydrochloric acid (HCl) and pretreatment with adhesive (Heliobond, Ivoclar Vivadent); group 2, conditioning with 15% HCl and pretreatment with RI; group 3, conditioning with 15% HCl and pretreatment with adhesive and RI. A resin-based sealant (Helioseal F, Ivoclar Vivadent) was adhered to the pretreated area. Shear bond strength was measured with a universal testing machine and failure mode was examined with stereomicroscope (20x). **Results.** Group 1 showed the lowest SBS value. Statistical analysis showed significant differences between the groups ( $p < 0.05$ ). Post hoc tests revealed differences between groups 1 and 2 ( $p = 0.012$ ), and groups 1 and 3 ( $p = 0.004$ ). Group 1 exhibited adhesive (25%), cohesive (50%) and mixed (25%) failures. Groups 2 and 3 showed only cohesive (40 and 80%) and mixed (60 and 20%) failures. **Conclusions.** Demineralized enamel pretreatment with RI increases the BS of a resin-based PFS.

**Key words:** resin infiltrant, pit and fissure sealant, adhesion.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, se reconoce que la aplicación de selladores de fosetas y fisuras (SFF) es la estrategia más efectiva para prevenir la aparición de lesiones cariosas en las superficies oclusales.<sup>1,2</sup> El mecanismo de acción consiste en crear una barrera física en zonas retentivas de biopelícula que evite la acumulación microbiana y de carbohidratos fermentables. Por ende, uno de los factores más importantes del éxito clínico de este procedimiento es su retención. Los avances en la ciencia de los materiales y principios de mínima invasión han expandido las indicaciones de los selladores. En lesiones incipientes no cavitadas la aplicación de un sellador detiene el avance de estas al impedir la entrada de microorganismos, así como de azúcares fermentables; lo anterior, evita que la cantidad de bacterias cariogénicas aumente y elimina la fuente de nutrientes microbianos, resultando en la inhibición de génesis de ácidos.<sup>3,4</sup> Pero, la efectividad de este procedimiento es controversial.<sup>4-6</sup> Algunos autores sugieren que los cambios estructurales y la contaminación bacteriana de la subsuperficie del esmalte desmineralizado podría disminuir la adhesión del sellador y, en consecuencia, su retención.<sup>7,8</sup>

Por otro lado, la resina infiltrante (RI) (Icon DMG, Hamburgo) se considera el tratamiento de elección para lesiones no cavitadas en esmalte de superficies interproximales y lisas.<sup>9,10</sup> La técnica consiste en aplicar una resina de baja viscosidad y alto coeficiente de penetración que, por capilaridad, se filtra hasta el cuerpo de la lesión, obturando vías de difusión y microporosidades derivadas de la desmineralización.<sup>11</sup> Lo anterior mejora significativamente las propiedades mecánicas del esmalte, modifica su índice de refracción y detiene el avance de la patología.<sup>12-14</sup> Estos resultados promovieron el diseño de estudios que extienden las indicaciones de uso de la RI y evalúan el efecto de aplicarla antes de colocar adhesivos<sup>15-17</sup> y resinas composites,<sup>18-20</sup> bajo la premisa de que las propiedades y estructura del esmalte infiltrado representan condiciones más adecuadas para los mecanismos adhesivos.

Sobre este trasfondo, se ha propuesto combinar el mecanismo de acción de la RI y los SFF para aumentar la resistencia del esmalte y prolongar la retención del sellador.<sup>21</sup> Estudios *in vitro* indican que este protocolo mejora la integridad marginal de restauraciones y reduce la microfiltración sin afectar la penetración del material.<sup>21,22</sup> Pero, para predecir el comportamiento clínico es necesario analizar el impacto que este protocolo podría tener en la adhesión del sellador. Por lo que, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la fuerza de adhesión (FA) de un SFF colocado en esmalte bovino desmineralizado pretratado con RI.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio con diseño *in vitro*, experimental y transversal, fue revisado y aprobado previamente por el Comité de Investigación de la Facultad de Odontología.

**Preparación de los especímenes.** Veintiocho dientes bovinos incisivos permanentes, recién extraídos, sin fracturas ni desgastes coronales, fueron incluidos en el estudio.

La preparación de los especímenes consistió en limpiar la superficie con un escariador ultrasónico para eliminar cálculo, biopelícula y residuos de tejidos blandos. Después, con un disco de diamante se eliminó la porción radicular haciendo un corte transversal a 1 mm de la unión cemento-esmalte. Las coronas fueron limpiadas con un cepillo montado en pieza de mano de baja velocidad y pasta profiláctica sin fluoruro (Viarden, México) por 10 seg, lavadas con agua y secadas con aire. Con la finalidad de evaluar la integridad superficial y excluir las muestras con defectos, los especímenes se analizaron con estereomicroscopio a una magnificación de 20x (Leica EZ4D, Leica Microsystems, Wetzlar, Alemania). Posteriormente, los dientes se incluyeron en resina acrílica autopolimerizable procurando que la superficie bucal quedara paralela a la mesa de trabajo. Una vez finalizada la polimerización, se limpiaron y secaron las zonas dentarias expuestas, con agua y aire, respectivamente. Las muestras fueron almacenadas en una solución de agua desionizada (pH 7.1) por un periodo no mayor de 30 días.

**Desmineralización del esmalte.** Las lesiones artificiales de caries se crearon por inmersión de los dientes en solución buffer. La solución desmineralizante contenía 3 mmol de cloruro de calcio dihidratado ( $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), 3 mmol de fosfato monobásico de potasio ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ), 50 mmol de ácido acético ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) y 6  $\mu\text{mol}$  de hidroximetil difosfonato. El proceso de inmersión duró 14 días; la solución se cambiaba cada 48 h y, para ajustar el valor de pH a 5.0, se añadió hidróxido de potasio (KOH).<sup>23</sup>

**Pretratamiento del esmalte.** Los dientes fueron aleatoriamente asignados a uno de los tres grupos de estudio, los cuales consideraban diferentes pretratamientos del esmalte desmineralizado: el grupo 1 se pretrató con un adhesivo sin relleno (Heliobond, Ivoclar Vivadent), el grupo 2 con resina infiltrante (Icon-*Infiltrant*; Icon DMG, Hamburgo) y el grupo 3 con resina infiltrante y adhesivo. Es importante mencionar que la resina infiltrante (Icon-*Infiltrant*) es solo uno de los tres compuestos considerados en el kit de Icon Vestibular; los otros dos, Icon-*Etch* y Icon-*Dry*, se utilizan para acondicionar y secar la superficie del esmalte, respectivamente. La composición de todos los materiales se muestra en el **cuadro 1**.

Por otro lado, considerando que la técnica de grabado del esmalte con ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) no elimina por completo la capa superficial de lesiones artificiales, se utilizó ácido clorhídrico (HCl) al 15% (Icon-*Etch*; Icon DMG, Hamburgo) para llevar a cabo el acondicionamiento del esmalte de todas las muestras. En la **figura 1** se ilustra el diseño experimental y los materiales utilizados.

### Grupo 1: adhesivo sin relleno

Se hizo grabado ácido de la superficie con HCl al 15% (Icon-*Etch*) por 120 seg, se lavó con agua por 30 seg y secó con aire. Después se aplicó una capa de adhesivo.

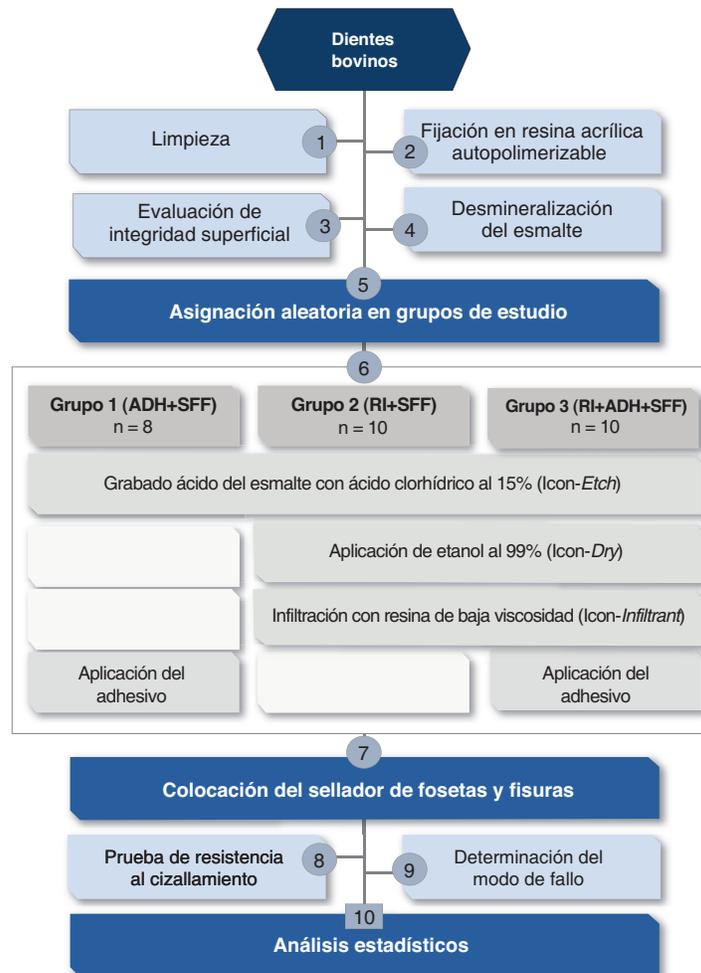
### Grupo 2: resina Infiltrante

Se realizó grabado ácido de la superficie con HCl al 15% por 120 seg, se lavó con agua por 30 seg y se secó con aire. Se aplicó etanol al 99% (Icon-*Dry*) y se dejó actuar por 30 seg. Se secó nuevamente la superficie con aire y se aplicó resina infiltrante (Icon-*Infiltrant*) en la zona preparada. Luego de tres min se eliminó el excedente del material con un *microbrush*

**Cuadro 1.** Composición de los materiales empleados para pretratar el esmalte bovino desmineralizado y del sellador de fosetas y fisuras de resina colocado sobre el esmalte pretratado.

Producto	Composición química	Fabricante
Icon- <i>Etch</i>	Ácido clorhídrico al 15%, ácido silícico pirógeno, sustancias tensioactivas	Icon DMG, Hamburgo, Alemania
Icon- <i>Dry</i>	Alcohol etílico (etanol) al 99%	
Icon- <i>Infiltrant</i>	Matriz de resina a base de TEGDMA*, iniciadores, aditivos. Sin partículas de relleno inorgánico	
Heliobond	Bis-GMA <sup>†</sup> < 60%, TEGDMA < 40%, iniciadores y estabilizadores	Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein
Helioseal F	Matriz de monómero Bis-GMA (11.8%), UDMA <sup>‡</sup> (23.4%), TEGDMA (23.4%) Relleno: dióxido de silicio altamente disperso (20.2%) y vidrio de fluorosilicato (20.3%) Dióxido de titanio, estabilizadores y catalizadores (< 1% en peso)	Ivoclar Vivadent, Schann, Liechtenstein

\*Dimetacrilato de trietilenglicol; <sup>†</sup>Bisfenol-A glicidil-metacrilato; <sup>‡</sup>Dimetacrilato de uretano.



**Figura 1.** Diseño experimental.

**ADH:** adhesivo (Heliobond, Ivoclar Vivadent); **SFF:** sellador de fosetas y fisuras (Helioseal F, Ivoclar Vivadent); **RI:** resina infiltrante (Icon *Infiltrant* de Kit Icon, DMG).

y se fotopolimerizó con una lámpara de fotocurado (40 seg) ubicada perpendicularmente al esmalte preparado y a una distancia de 4 mm. Se aplicó otra capa de Icon-Infiltrant y se dejó actuar durante un min. Transcurrido el tiempo se eliminó el excedente y se fotopolimerizó el material.

### Grupo 3: resina infiltrante y adhesivo

Se realizó grabado ácido de la superficie con HCl al 15% por 120 seg, se lavó con agua por 30 seg y se secó con aire. Se aplicó etanol al 99% (Icon-Dry) y se dejó actuar por 30 seg. Se secó nuevamente la superficie con aire y se aplicó RI en la zona preparada. Luego de tres minutos se eliminó el excedente del material con una *microbrush* y se fotopolimerizó el infiltrante con una lámpara de fotocurado (40 seg). Se aplicó otra capa de Icon-Infiltrant y se dejó actuar durante un minuto. Transcurrido el tiempo se eliminó el excedente y se fotopolimerizó el material. Después de la infiltración se colocó una capa de adhesivo.

**Aplicación del sellador de fosetas y fisuras.** Sobre el área pretratada del esmalte se colocó un SFF de resina (Heliobond F, Ivoclar Vivadent). Para estandarizar el área de adhesión del sellador se emplearon moldes de polipropileno de 2.0 mm de alto y 2.5 mm de diámetro y, por medio de una cánula dispensadora, se aplicó sellador hasta llenar el molde. Quince segundos después, se fotopolimerizó el material (40 seg) y se retiraron los moldes. Las muestras fueron almacenadas en agua destilada a 37 °C por 24 h y después sometidas a una prueba de resistencia.

**Prueba de fuerza de adhesión.** La FA se determinó con una prueba de resistencia al cizallamiento en una máquina universal de pruebas mecánicas (Instron Corp., Wilmington, EUA). Después de fijar la muestra en un dispositivo de acero inoxidable, se aplicó una fuerza a través de una punta en forma de cincel que descendía en dirección paralela a la base del soporte, a una velocidad constante de 0.5 mm/min, hasta provocar la fractura. La FA se calculó con la fórmula  $FA = F/A$ , donde F es el valor de la fuerza requerida para la fractura (Newtons) y A el área del espécimen adherido ( $mm^2$ ). Los resultados se registraron en megapascales (MPa).

Enseguida, las superficies de fractura fueron evaluadas con estereomicroscopio (20x) (Leica EZ4D, Leica Microsystems) para determinar el modo de fallo. El fallo ocurrido en la interfase material-esmalte se clasificó como adhesivo, los ocurridos en el interior de alguna de las estructuras como cohesivos, y las muestras que presentaron características de los anteriores en la misma interfaz como modo de fallo mixto.

**Análisis estadístico.** Los resultados fueron tabulados y analizados estadísticamente. Para la variable FA se calcularon estadísticos descriptivos e intervalos de confianza al 95%. Después de evaluar el supuesto de normalidad de los datos con la prueba Kolmogorov-Smirnov se realizó la estadística inferencial con pruebas no paramétricas. Para el contraste de muestras independientes se empleó la H de Kruskal Wallis, y las pruebas de U de Mann Whitney se usaron para el análisis *post hoc*. Por su parte, la estadística descriptiva de los modos de fallo consistió en cálculos de frecuencias y porcentajes por grupo de estudio. Todas las pruebas se efectuaron con un nivel de significancia de 0.05 en el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión 25 (IBM Corporation, Armonk, EUA).

## RESULTADOS

Los estadísticos descriptivos de la variable FA y resultados de las pruebas de contraste se evidencian en el **cuadro 2**. El grupo 1 presentó el valor medio más bajo ( $\bar{x} = 10.83$ ;  $M = 7.36$  MPa) en contraste con los grupos infiltrados. El análisis estadístico reveló diferencias significativas entre los tres grupos ( $p < 0.05$ ; H de Kruskal Wallis). Las pruebas de comparaciones múltiples *post hoc* (U de Mann Whitney) indicaron que las diferencias son significativas entre los grupos 1 y 2 ( $p = 0.012$ ), y 1 y 3 ( $p = 0.004$ ); sin embargo, no hubo diferencias entre los grupos 2 y 3 ( $p = 0.879$ ). Con relación al modo de fallo, los dientes pretratados con Heliobond presentaron las tres categorías (25% adhesivo, 50% cohesivo y 25% mixto), mientras que en dientes infiltrados con resina solo se visualizaron modos de fallo cohesivos y mixtos (**cuadro 3**).

## DISCUSIÓN

A la fecha, y al margen del conocimiento adquirido, este es el primer trabajo que evalúa la FA de un SFF a base de resina, colocado en esmalte bovino desmineralizado pretratado con RI. No obstante, estudios previos han analizado el efecto de la RI en la adhesión de otros materiales<sup>18,19,24,25</sup> por lo que la discusión de los datos se llevó a cabo en la medida de lo posible con los resultados de esas investigaciones.

La muestra se conformó con dientes bovinos por el gran parecido que tienen con los dientes humanos, motivo por el cual son considerados una alternativa adecuada para el desarrollo de estudios odontológicos.<sup>26</sup> Asimismo, varios de los trabajos que han evaluado la FA de materiales adheridos a esmalte infiltrado han empleado muestras de origen bovino.<sup>17-19,24</sup>

Con relación al acondicionamiento del esmalte, independientemente del grupo de estudio, la superficie fue erosionada con HCl al 15%, ya que se ha reportado que el ácido fosfórico disuelve parcialmente la capa superficial de las lesiones. Considerando que el objetivo del acondicionamiento del esmalte es formar microporosidades que permitan la imprimación del sustrato por monómeros resinosos, el uso del HCl resulta en un patrón de acondicionamiento más adecuado que posibilita la formación de mecanismos ideales de humectación.<sup>21,27</sup>

La técnica de infiltración inhibe el progreso de lesiones al obturar microporosidades del cuerpo de la lesión. Este mecanismo se debe en gran medida al coeficiente de penetración. La penetración de resinas infiltrantes (considerada en la ecuación de Washburn) está determinada, entre otros factores, por su viscosidad, contenido de partículas de relleno y matriz orgánica.<sup>28,29</sup> Por lo anterior, y con el fin de poder hacer comparaciones, el grupo 1 fue pretratado con un adhesivo sin relleno (Heliobond) que también fuera capaz de penetrar lesiones cariosas.<sup>30,31</sup>

De acuerdo con los resultados de esta investigación, la FA del SFF colocado en el esmalte bovino pretratado con adhesivo es significativamente menor en comparación con la conseguida en esmalte bovino pretratado con RI y RI más adhesivo. Los resultados son similares a los reportados por otros autores.<sup>17-19,24</sup> El Heliobond es un adhesivo sin relleno,

compuesto por una matriz a base de Bis-GMA y TEGDMA. Mientras que, Icon-*Infiltrant* es una resina a base de TEGDMA, el cual es un monómero de baja viscosidad y alto coeficiente de penetración que se añade como diluyente para facilitar la manipulación de composites; Bis-GMA es un monómero de alto peso molecular que aumenta la viscosidad. La presencia de Bis-GMA en la composición de Heliobond pudo haber comprometido su penetración y, en consecuencia, disminuido los valores de adhesión.

Por el contrario, otros autores reportan que la RI compromete la variable de interés. Chay y cols.<sup>25</sup> concluyeron que la infiltración del esmalte previa a la colocación de un composite disminuye la FA. Sin embargo, la prueba fue hecha en dientes hipomineralizados y, aunque el defecto también representa cambios en el esmalte, las características difieren a las del sustrato desmineralizado; además, acondicionaron la superficie del sustrato con H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> en lugar de HCl (como lo indica el fabricante). Es probable que el acondicionamiento del esmalte con HCl al 15% habría resultado con valores de FA más altos. Gulec y col.<sup>16</sup> atribuyeron la disminución de FA de brackets colocados con un adhesivo relleno a la presencia de capas pseudo intactas en el esmalte formadas por la RI. Aun así, se ha reportado que la cantidad, tipo y tamaño de partículas de relleno, influyen en el coeficiente de penetración de los materiales<sup>27</sup> y en la formación y grosor de la capa de resina inhibida por oxígeno, estructura formada en la superficie de resinas después de fotopolimerizar el material en presencia de aire, la cual se considera necesaria para lograr la unión de dos capas de materiales resinosos.<sup>32,33</sup>

Con relación a los grupos pretratados con RI, la FA del grupo 3 (RI más adhesivo) fue mayor en contraste con la observada en el grupo 2 (RI), es decir, la aplicación del adhesivo después del pretratamiento con RI aumentó la FA con la que se adhiere el sellador, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados son similares a los de Naidu y cols.<sup>19</sup> y Mews y cols.,<sup>24</sup> no obstante, el valor medio más alto que Mews y cols.<sup>24</sup> reportan es considerablemente más bajo que los de este estudio. Lo anterior puede estar asociado a diferencias en los procedimientos de preparación de los especímenes y a que ellos provocaron el desprendimiento de brackets colocados con adhesivos.

Naidu y cols.<sup>19</sup> reportaron valores similares a los encontrados aquí, pero también que el uso de un adhesivo después de la infiltración no representa mayor beneficio en términos de resistencia. El análisis estadístico de este estudio reveló diferencias significativas al contrastar la FA de los grupos 2 y 3, con los descriptivos del grupo 1, pero no hubo diferencias al comparar los descriptivos del grupo 2 con los del grupo 3. Al igual que Naidu y cols.<sup>19</sup> se encontró que el pretratamiento con RI mejora los valores de la FA, incluso sin la aplicación de Heliobond. Aun cuando ellos adhirieron brackets y en este estudio un SFF, el cemento de resina que emplearon tiene una composición orgánica similar a la del sellador utilizado en el presente trabajo, factor que probablemente contribuyó en las coincidencias descritas.

En lo referente a la variable modo de fallo, en el grupo 1 se registraron fallos adhesivos en el 25% de la muestra, cohesivos en el 50% y mixtos en el 25% restante. Como

**Cuadro 2.** Estadísticos descriptivos de la variable fuerza de adhesión y resultados de las pruebas de estadística inferencial.

Grupo	FA		Valor p	Comparaciones múltiples		
	$\bar{x}$ (DE)	M (RIC)		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1*	10.83 (6.48)	7.36 (1.20-23.9)	0.009	---	0.012	0.004
2†	32.42 (15.9)	31.05 (21.6-40.8)		---	---	0.879
3‡	37.88 (13.7)	28.42 (26.8-53.7)		---	---	---

$\bar{x}$ : media; DE: desviación estándar; M: mediana; RIC: rango intercuartil  
Pretratamiento del esmalte desmineralizado con: \*adhesivo, †resina infiltrante y ‡adhesivo más resina infiltrante.

**Cuadro 3.** Modos de fallo de los especímenes.

Grupo	Modo de fallo		
	Adhesivo n (%)	Cohesivo n (%)	Mixto n (%)
1*	2 (25%)	4 (50%)	2 (25%)
2†	---	4 (40%)	6 (60%)
3‡	---	8 (80%)	2 (20%)

n: frecuencia.  
Pretratamiento del esmalte desmineralizado con: \*adhesivo, †resina infiltrante y ‡adhesivo más resina infiltrante.

previamente se mencionó, se cree que la presencia de Bis-GMA en la composición del adhesivo pudo haber disminuido la FA en este grupo, de modo que, este factor también puede estar relacionado con los fallos adhesivos registrados. Por el contrario, en los grupos pretratados con RI únicamente se presentaron fallos cohesivos y mixtos. Estudios similares han relacionado el modo de fallo cohesivo con mayor penetración de la RI. Igualmente se ha reportado que las propiedades de un esmalte infiltrado son similares a las del esmalte sano. Por lo tanto, se considera que el pretratamiento con Icon (DMG) reforzó el sustrato y propició condiciones más adecuadas para los mecanismos de adhesión.

Los resultados del presente estudio son prometedores; el aumento significativo de la FA del SFF colocado en esmalte infiltrado podría representar mayor retención y efectividad de selladores colocados como medida de prevención secundaria. Sin embargo, la información debe interpretarse con cautela por las limitaciones identificadas. El análisis estadístico inferencial se efectuó con pruebas no paramétricas debido al tamaño de la muestra y por la distribución no normal de los datos, por lo que, es probable que exista un aumento del error tipo I. Igualmente, la investigación se hizo en condiciones *in vitro*, factor que inevitablemente limita la extrapolación de los resultados a situaciones clínicas. La FA del material se midió sobre superficie vestibular, pero se ha informado que la morfología de zonas oclusales dificulta el contacto entre el HCl al 15% y las paredes de las fosetas y fisuras.<sup>22,34</sup> La realización del protocolo en condiciones clínicas debe considerar las conclusiones de autores que evalúan técnicas para conseguir un adecuado acondicionamiento del esmalte oclusal<sup>21,22,34</sup> y la colocación del sellador inmediatamente después de la infiltración de resina, pues se han observado brechas en la interfase adhesiva y menor FA cuando el material subsiguiente se coloca días después de haber infiltrado el sustrato.<sup>35</sup>

### CONCLUSIONES

La FA de un SFF colocado en esmalte desmineralizado aumenta cuando es pretratado con RI.

### CONFLICTO DE INTERESES

No existen potenciales conflictos de intereses que declarar.

### REFERENCIAS

- Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A, Mäkelä M, *et al.* Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013; 3: CD001830.
- Mathew S, Narayanan R, Vadekkepapurayil K, Puthiyapurayil J. One-year clinical evaluation of retention ability and anticaries effect of a glass ionomer-based and a resin-based fissure sealant on permanent first molars: an in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019; 12(6): 553-9.
- Schwendicke F, Jäger AM, Paris S, Hsu LY, Tu YK. Treating pit-and-fissure caries: a systematic review and network meta-analysis. *J Dent Res.* 2015; 94(4): 522-33.
- Griffin SO, Oong E, Kohn W, Vidakovic B, Gooch BF, CDC Dental Sealant Systematic Review Work Group, *et al.* The effectiveness of sealants in managing caries lesions. *J Dent Res.* 2008; 87(2): 169-74.
- Dos Santos NM, Coelho Leal S, Gouvea DB, Sartí CS, Toniolo J, Neves M, *et al.* Sealing of cavitated occlusal carious lesions in the dentine of deciduous molars: a two-year randomised controlled clinical trial. *Clin Oral Investig.* 2022. doi: 10.1007/s00784-021-04085-2.
- Oong EM, Griffin SO, Kohn WG, Gooch BF, Caufield PW. The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions: a review of the evidence. *J Am Dent Assoc.* 2008; 139(3): 271-8.
- Pérez-Hernández J, Aguilar-Díaz F, Venegas-Lancón R, Goyosso CAÁ, Villanueva-Vilchis MC, de la Fuente-Hernández J. Effect of silver diamine fluoride on adhesion and microleakage of a pit and fissure sealant to tooth enamel: in vitro trial. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2018; 19(6): 411-6.
- Hevinga MA, Opdam NJM, Frencken JE, Bronkhorst EM, Truin GJ. Can caries fissures be sealed as adequately as sound fissures? *J Dent Res.* 2008; 87(5): 495-8.
- Liang Y, Deng Z, Dai X, Tian J, Zhao W. Micro-invasive interventions for managing non-cavitated proximal caries of different depths: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2018; 22(8): 2675-84.
- Richards D. Best clinical practice guidance for management of early caries lesions in children and young adults: an EAPD policy document. *Evid Based Dent.* 2016; 17(2): 35-7.
- Paris S, Meyer-Lueckel H. Infiltrants inhibit progression of natural caries lesions in vitro. *J Dent Res.* 2010; 89(11): 1276-80.
- Paris S, Schwendicke F, Seddig S, Muller W-D, Dörfer C, Meyer-Lueckel H. Micro-hardness and mineral loss of enamel lesions after infiltration with various resins: influence of infiltrant composition and application frequency in vitro. *J Dent.* 2013; 41(8): 543-8.
- El Meligy O, Alamoudi NM, Eldin Ibrahim ST, Felemban OM, Al-Tuwirqi AA. Effect of resin infiltration application on early proximal caries lesions in vitro. *J Dent Sci.* 2021; 16(1): 296-303.
- Theodory TG, Kolker JL, Vargas MA, Maia RR, Dawson DV. Masking and penetration ability of various sealants and ICON in artificial initial caries lesions in vitro. *J Adhes Dent* 2019; 21(3): 265-72.
- Veil I, Akin M, Baka ZM, Uysal T. Effects of different pre-treatment methods on the shear bond strength of orthodontic brackets to demineralized enamel. *Acta Odontol Scand.* 2016; 74(1): 7-13.
- Gulec A, Goymen M. Assessment of the resin infiltration and CPP-ACP applications before orthodontic brackets bonding. *Dent Mater J.* 2019; 38(5): 854-60.
- Jia L, Stawarczyk B, Schmidlin P, Attin T, Wiegand A. Effect of caries infiltrant application on shear bond strength of different adhesive systems to sound and demineralized enamel. *J Adhes Dent.* 2012; 14(6): 569-74.
- Wiegand A, Stawarczyk B, Kolakovic M, Hämmerle CHF, Attin T, Schmidlin PR. Adhesive performance of a caries infiltrant on sound and demineralised enamel. *J Dent.* 2011; 39(2): 117-21.
- Naidu E, Stawarczyk B, Tawakoli PN, Attin R, Attin T, Wiegand A. Shear bond strength of orthodontic resins after caries infiltrant preconditioning. *Angle Orthod.* 2013; 83(2): 306-12.
- Körner P, El Gedaily M, Attin R, Wiedemeier DB, Attin T, Tauböck TT. Margin integrity of conservative composite restorations after resin infiltration of demineralized enamel. *J Adhes Dent* 2017;19(6): 483-9.

21. Kielbassa AM, Ulrich I, Schmidl R, Schüller C, Frank W, Werth VD. Resin infiltration of deproteinised natural occlusal subsurface lesions improves initial quality of fissure sealing. *Int J Oral Sci.* 2017; 9(2): 117-24.
22. Lausch J, Askar H, Paris S, Meyer-Lueckel H. Micro-filled resin infiltration of fissure caries lesions in vitro. *J Dent.* 2017; 57: 73-6.
23. Buskes J, Christoffersen J, Arends J. Lesion formation and lesion remineralization in enamel under constant composition conditions. A new technique with applications. *Caries Res.* 1985; 19(6): 490-6.
24. Mews L, Kern M, Ciesielski R, Fischer-Brandies H, Koos B. Shear bond strength of orthodontic brackets to enamel after application of a caries infiltrant. *Angle Orthod.* 2015; 85(4): 645-50.
25. Chay PL, Manton DJ, Palamara JEA. The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014; 24(4): 252-67.
26. Baena-Lopes M, Coelho-Sinhoreti M, Correr-Sobrinho L, Consani S. Comparative study of the dental substrate used in shear bond strength tests. *Pesqui Odontol Bras.* 2003; 17(3): 171-5.
27. Paris S, Lausch J, Selje T, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Comparison of sealant and infiltrant penetration into pit and fissure caries lesions in vitro. *J Dent.* 2014; 42(4): 432-8.
28. Meyer-Lueckel H, Paris S. Improved resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2008; 87: 1112-6.
29. Paris S, Meyer-Lueckel H, Cölfen H, Kielbassa AM. Penetration coefficients of commercially available and experimental composites intended to infiltrate enamel carious lesions. *Dent Mater.* 2007; 23(6): 742-8.
30. Meyer-Lueckel H, Paris S, Mueller J, Cölfen H, Kielbassa AM. Influence of the application time on the penetration of different dental adhesives and a fissure sealant into artificial subsurface lesions in bovine enamel. *Dent Mater.* 2006; 22: 22-8.
31. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. *Caries Res.* 2006; 40(2): 124-9.
32. Shawkat ES, Shortall AC, Addison O, Palin WM. Oxygen inhibition and incremental layer bond strengths of resin composites. *Dent Mater.* 2009; 25(11): 1338-46.
33. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Lassila LVJ, Vallittu PK. Oxygen inhibition layer of composite resins: effects of layer thickness and surface layer treatment on the interlayer bond strength. *Eur J Oral Sci.* 2015; 123(1): 53-60.
34. Lausch J, Paris S, Selje T, Dörfer CE, Meyer-Lueckel H. Resin infiltration of fissure caries with various techniques of pretreatment in vitro. *Caries Res.* 2015; 49: 50-5.
35. Costenoble A, Vennat E, Attal JP, Dursun E. Bond strength and interfacial morphology of orthodontic brackets bonded to eroded enamel treated with calcium silicate-sodium phosphate salts or resin infiltration. *Angle Orthod.* 2016; 86(6): 909-16.

# Comparación *in vitro* de la remineralización entre Alkaside y Giómero en piezas dentales hipomineralizadas

## *In vitro comparison of remineralization between Alkaside and Giomer in hypomineralized teeth*

Stephanie Araiza-Murrieta,\* Irma Alicia Verdugo-Valenzuela,\*\* Betsabé De La Cruz-Corona,\*\* Lucrecia Rebeca Arzamendi-Cepeda,\*\* Julio Cesar García-Briones,\*\* Leonardo Daniel Acosta-Torres Very,\*\*\* Lizzett López-Yee.\*\*

\*Egresada de la Especialidad en Odontología Pediátrica de la UABC.

\*\*Cuerpo Académico Odontología Pediátrica y Ciencias Afines de la UABC.

\*\*\*Docente Investigador de la Facultad de Odontología, Campus Tijuana de la UABC.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Baja California, México.

### Resumen

**Introducción.** Las características estructurales del esmalte hipomineralizado explican el riesgo de falla en la restauración directa debido a que frecuentemente ocurren fracturas de esmalte de los márgenes de la cavidad adyacentes a la restauración, provocando pérdida de la integridad marginal, por lo que utilizar un material bioactivo en la hipomineralización molar incisivo (MIH) evitaría que las restauraciones directas tengan que ser reemplazadas con frecuencia. No se encontraron publicaciones que indiquen la capacidad de remineralización de estos materiales dentales cuando la pieza dental presenta defectos de esmalte.

**Objetivo.** Comparar *in vitro* la remineralización entre Alkaside y Giómero en piezas dentales hipomineralizadas. **Metodología.** Estudio llevado a cabo en 69 piezas dentales humanas extraídas. Sesenta expuestas a saliva artificial y ácido láctico para hipomineralizarlas, a las que se les realizó cavidad Clase I de Black, obturadas con Alkaside (Grupo A) y Giómero (Grupo B); control (Grupo C) nueve piezas dentales sin tratar. Todas conservadas en saliva artificial a 37 °C. Se midió la densidad mineral con fluorescencia cuantitativa inducida por luz (FCIL) al día 0, 7, 14, 21 y 28. Los datos se analizaron con ANOVA y Tukey con  $p < 0.05$  de significancia. **Resultados.** Se observó una disminución de la de la media y la DE desde el inicio ( $4.689 \pm 1.781$ ) al día 28 ( $2.556 \pm 0.9152$ ) del Alkaside; del Giómero la media inicial ( $6.978 \pm 3.588$ ) al día 28 ( $2.767 \pm 0.5407$ ), en ambos grupos con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). El grupo Alkaside y el control fueron observados a los 28 días con lecturas sin diferencia estadística significativa ( $p = 0.1253$ ). **Conclusiones.** En las condiciones experimentales *in vitro* del estudio y por medio de FCIL, ambos materiales aumentaron la densidad mineral, por lo que pueden considerarse como materiales restauradores en molares hipomineralizados. Alkaside logró niveles similares de densidad mineral al grupo control.

**Palabras clave:** remineralización, hipomineralización molar incisivo, Alkaside, Giómero, restauraciones en MIH.

### Abstract

**Introduction.** The hypomineralized enamel has risk of failure in direct restoration, because enamel fractures of the margins of the cavity adjacent to the restoration frequently occur, may cause loss of marginal integrity, so using a material bioactive in molar incisor hypomineralisation (MIH) would prevent direct restorations to be replaced frequently. No publications were found that indicate the remineralization capacity of these dental materials when the dental piece presents enamel defects. **Objective.** To compare *in vitro* the remineralization between Alkaside and Giomer in hypomineralized teeth. **Methodology.** 69 extracted human teeth were studied. 60 exposed to artificial saliva and lactic acid to hypomineralize them, all with Black Class I cavity filled with Alkaside (Group A) and Giomer (Group B); control (Group C) 9 untreated teeth. All preserved in artificial saliva at 37 °C. Mineral density was measured with Quantitative Light-Induced Fluorescence (QLF) on days 0, 7, 14, 21, and 28. Data were analyzed

with ANOVA and Tukey with  $p < 0.05$  of significance. **Results.** A decrease in the Mean and SD was observed from the beginning ( $4.689 \pm 1.781$ ) to day 28 ( $2.556 \pm 0.9152$ ) of Alkasite; of the Giomer the initial Mean ( $6.978 \pm 3.588$ ) on day 28 ( $2.767 \pm 0.5407$ ), in both groups with a statistically significant difference ( $p < 0.0001$ ). The Alkasite group and the control were observed at 28 days with readings without significant statistical difference ( $p = 0.1253$ ). **Conclusions.** Under *in vitro* conditions and with QLF, both materials increased the mineral density, so they can be considered as restorative materials in hypomineralized molars. Alkasite achieved similar levels of mineral density to the control group.

**Key words:** remineralization, molar incisor hypomineralisation, alkasite, giomer, MIH restorations.

## INTRODUCCIÓN

El esmalte afectado por hipomineralización molar incisivo (MIH, por sus siglas en inglés) se caracteriza por opacidades asimétricas, bien delimitadas,<sup>1</sup> y el color varía de blanco-crema a amarillo-marrón.<sup>2</sup> Histológicamente presenta bajo contenido mineral, cristales poco compactos y prismas desorganizados con menor resistencia y dureza,<sup>3</sup> que evoluciona a la ruptura post-eruptiva<sup>4</sup> debido a las fuerzas masticatorias.<sup>5</sup> Esto explica el riesgo de falla en la restauración por las fracturas del esmalte hipomineralizado de los márgenes adyacentes, lo que dificulta determinar si ese esmalte hipomineralizado que se deja en la restauración mínimamente invasiva se podría fracturar, provocando la pérdida de integridad marginal.

En el tratamiento de MIH es importante evaluar la condición y brindar la rehabilitación integral utilizando el índice de necesidad de tratamiento de MIH (MIH-TNI, en inglés), proporcionar información sobre la gravedad y describir necesidades de tratamiento posteriores.<sup>6</sup> Seleccionar el material para la restauración directa similar al esmalte, que interactúe con el mecanismo de remineralización natural,<sup>7</sup> adyacente a la restauración, son los principales objetivos. Los materiales de restauración que favorecen la remineralización debido a su capacidad para liberar fluoruro (F) y calcio (Ca) son considerados bioactivos. Entre ellos, Alkasite<sup>8,9</sup> y Giómero,<sup>10,11</sup> ambos han sido evaluados recientemente;<sup>7,12-18</sup> sin embargo, en esmalte hipomineralizado previo a la restauración, como sucede en casos de MIH, no se encontraron investigaciones que indiquen la capacidad de remineralizar cuando la pieza dental presenta defectos del esmalte.

La evaluación de la densidad mineral se realizó por medio de fluorescencia cuantitativa inducida por luz (FCIL) del sistema de DIAGNOdent™ Pen (KaVo, Biberach, Alemania).<sup>19</sup> Aguilar y cols.<sup>20</sup> evaluaron la capacidad remineralizadora del Alkasite y reportaron evidencia de remineralización del esmalte. El objetivo fue comparar el efecto remineralizante del Alkasite y Giómero en el esmalte adyacente a la restauración, en piezas dentales previamente hipomineralizadas, evaluadas *in vitro* por medio de FCIL.

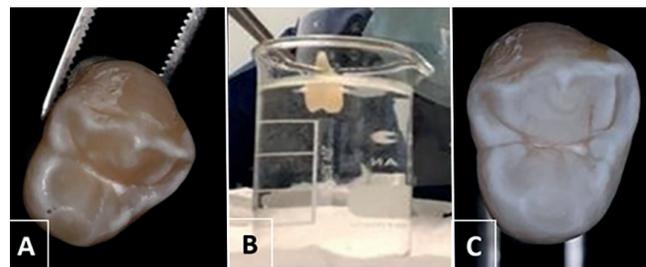
## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio *in vitro* llevado a cabo en premolares y terceros molares humanos extraídos, superiores e inferiores, sanos sin lesión cariosa y sin fracturas. Fueron divididos en tres grupos de acuerdo con el material dental que se les aplicó o no: Grupo

A, premolares (n = 30) con Alkasite (Cention N® Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein, Alemania); Grupo B, premolares (n = 30) con Beautifil II (Shofu INC, Kyoto, Japan); y Grupo C, terceros molares (n = 9) como control, sin hipomineralizar y sin aplicación de material restaurador. Enseguida, cada espécimen fue enumerado para ser identificado y cada uno se registró en tablas de control de medición, y depositados en cloramina T a temperatura ambiente, posteriormente se eliminó cualquier resto de tejido blando con una cureta y se desechó en los residuos biológico-infecciosos. La porción coronal se limpió con un cepillo de cerdas suaves y agua destilada, una vez limpios volvieron a ser reservados en cloramina T hasta la fase de experimentación.

Para la preparación del agente desmineralizante se empleó un vaso de precipitado, con la pipeta graduada se colocaron 60 ml de saliva artificial (Viarden Lab, Querétaro, México) y ácido láctico 80% (Herschi Trading, CDMX, México) se mezclaron con la varilla de agitación y se midieron con tiras de pH hasta que se alcanzó un pH crítico (debajo de 5.5). Una vez obtenido al agente desmineralizante los especímenes de los Grupos A y B se sumergieron en este y se checaron cada 10 min hasta lograr observar una desmineralización clínica (figura 1). Una vez alcanzada clínicamente la mancha blanca, se secaron los especímenes con la jeringa triple durante ocho segundos.

Se midió la densidad mineral de cada espécimen con el sistema DIAGNOdent™ Pen para obtener el valor representativo de la cantidad de mineralización del tejido y las medidas

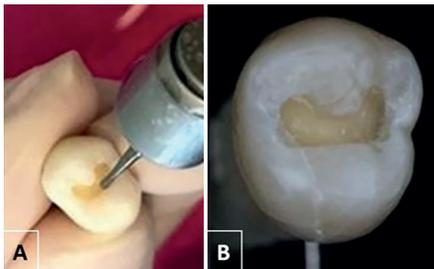


**Figura 1.** Proceso *in vitro* A. Pieza dental previo al proceso de hipomineralización. B. Inmersión en ácido láctico C. Pieza dental hipomineralizada.

obtenidas se registraron en la tabla de control. Seguidamente, a las piezas dentales del Grupo A y B se les hizo una cavidad Clase I convergente hacia oclusal con pieza de alta velocidad y fresa de carburo 330, con una inclinación desde el borde cabo superficial hasta el piso pulpar para la retención mecánica, ya que no se aplicó adhesivo (**figura 2**) en el Grupo A. Se realizó la técnica de obturación de acuerdo con el material seleccionado. Para el Grupo A: en una loseta de papel se colocó una medida de polvo y una de líquido del material Alkaside, se mezcló de 40 a 60 seg, según las indicaciones del fabricante, se colocó en la cavidad de cada espécimen y se esperó por dos minutos 30 seg para su autopolimerización. Para el grupo B: se les aplicó adhesivo y el material restaurador *Beautiful II* (**figura 3**). Una vez finalizadas las restauraciones, cada espécimen se colocó en su respectivo tubo de ensayo sumergido en saliva artificial, que se cambió cada tercer día para evitar la contaminación.

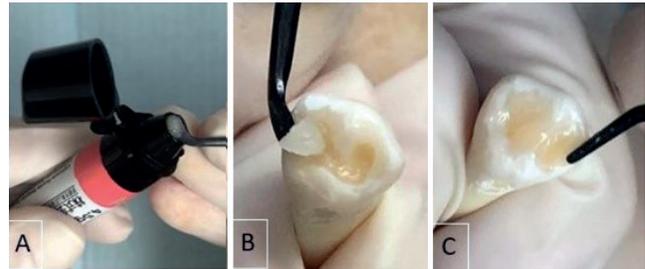
En el Grupo C las piezas dentarias (n = 9) sin desmineralizar se lavaron con agua destilada y secaron con torunda de algodón #2 (Richmond Dental, EUA) para eliminar el excedente de agua destilada. Se tomaron tres lecturas de la FCIL mediante el sistema DIAGNOdent™ Pen, luego se registraron los valores en la tabla de recolección de datos y se reservaron los molares, individualmente en un tubo de ensayo con saliva artificial rotulado con el código alfanumérico correspondiente.

Todas las piezas dentales fueron almacenadas en la incubadora GCA/Precision Scientific (Thelco®, EUA) a 37 °Celsius y retirados para tomar las cuatro lecturas, por periodos de una, dos, tres y cuatro semanas de la FCIL mediante el sistema DIAGNOdent™ Pen y regresados a la incubadora en sus respectivos vasos herméticos individuales. Se secó cada espécimen con la jeringa triple durante ocho segundos y midió la mineralización con el sistema DIAGNOdent™ Pen en el día 0 (línea de inicio), 7, 14, 21 y 28. Fueron medidos en los márgenes (vestibular, mesial y distal) adyacentes a la restauración. Se colocó la información en su hoja de control del grupo correspondiente (**figura 4**). Finalmente se efectuó la comparación del nivel de mineralización entre los especímenes.



**Figura 2.** Preparación de cavidad. A. Uso de fresa #330 de alta velocidad B. Cavidad Clase I.

Las mediciones fueron hechas por un solo operador sin conocimiento del material restaurador empleado, que se encargó de calibrar previamente el instrumento cada vez que se revisó un espécimen, con el método propio del instrumento, colocando perpendicularmente la punta del instrumento sobre el círculo calibrador que está incluido en el equipo de DIAGNOdent™ Pen haciendo que coincida el número que aparece en el círculo con el número que marca la pantalla del DIAGNOdent™ Pen. El instrumento se encargó de medir la luz reflejada en la pieza dental dando un valor numérico que representa la cantidad de densidad mineral. Siendo así que a mayor luz reflejada la mineralización es menor y a menor luz reflejada la mineralización es mayor. El instrumento mostró valores numéricos de 00-99 donde 00 representa menor luz reflejada (mayor densidad mineral) y 99 mayor luz reflejada (menor densidad mineral). Se registraron los datos de identificación de los premolares, fechas y resultados de las mediciones obtenidas de los días 0 (línea de inicio), 7, 14, 21 y 28, por medio del programa Microsoft Excel y *GraphPad Prism 9* usando ANOVA de dos vías y test de Tukey. Se realizaron



**Figura 3.** Procedimiento de obturación. A. Material bioactivo. B. Obturación de la cavidad. C. Modelado anatómico.



**Figura 4.** Medición de la densidad mineral. A. Instrumento de medición. B. Se mide el grado de fluorescencia en la pieza dental.

estadísticas descriptivas, se compararon las medias de las variables dentro del mismo grupo (intragrupal) e intergrupal (grupo A, B y C) con probabilidad del 95% y se calculó el valor de significancia  $p < 0.05$ .

## RESULTADOS

En el **cuadro 1** se muestran los valores de la estadística descriptiva correspondientes a la densidad mineral obtenida por medio de FCIL dentro de los grupos A, B y C, del día 0 (línea de inicio), 7, 14, 21 y 28.

### Análisis de las diferencias intragrupo

#### Grupo A. Alkasite.

Se observó disminución de la lectura de la FCIL reflejada por el sistema DIAGNOdent™ Pen de la media y la DE inicial ( $4.689 \pm 1.781$ ) a la media y la DE del día 7 ( $3.383 \pm 1.355$ ), lo que indica que aumentó la densidad mineral del esmalte adyacente a la restauración con Alkasite durante la primera semana posterior a la obturación (**cuadro 1**). Continuando en el día 14 ( $2.914 \pm 1.056$ ), así como en el día 21 ( $1.667 \pm 8.000$ ). También hubo disminución de la lectura de la medición inicial, que fue al día 28 ( $2.556 \pm 0.9152$ ) presentó aumento de la densidad mineral y el Alkasite tuvo efecto remineralizante en los márgenes vestibular, mesial y distal adyacentes a la restauración, con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ).

#### Grupo B. Giómero

Se advierte también en el **cuadro 1** disminución de la lectura FCIL reflejada por el sistema DIAGNOdent™ Pen de la media y la DE en el día 0 ( $6.978 \pm 3.588$ ) con la media y la DE del día 7 ( $3.633 \pm 1.388$ ), por lo que aumentó la densidad mineral del esmalte adyacente a la restauración con el Giómero en la primera semana de aplicación, que continuó en el día 14 ( $2.922 \pm 0.5719$ ), en el 21 ( $3.333 \pm 0.6492$ ) y, finalmente, en el 28 ( $2.767 \pm 0.5407$ ) con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ).

#### Grupo C. Sin desmineralizar (control)

El grupo control mantuvo su nivel de densidad mineral durante los 28 días, los valores observados se presentaron sin diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.999$ ) (**cuadro 1**).

### Análisis de las diferencias intergrupos

El análisis evidenció que la hipomineralización artificial obtenida en los especímenes entre el Grupo A (estudio) y Grupo B (estudio) mostró diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ) entre ellos en la FCIL detectada por el instrumento en el día 0. Los especímenes del Grupo A no reportaron diferencia significativa en el valor de la FCIL en cuanto a los molares del Grupo B en ninguna de las mediciones (**cuadro 2**).

Los especímenes del Grupo A no mostraron el valor de densidad mineral de los molares sin desmineralizar (control) durante 21 días, dado que la media fue mayor con diferencia significativa en el valor de la FCIL con respecto a los molares del Grupo C, en el día 0 y 7 ( $p < 0.0001$ ), el día

14 ( $p = 0.00080$ ), en el día 21 ( $p = 0.0004$ ); sin embargo, en el día 28 no se observó una diferencia significativa entre el grupo del Alkasite y el grupo control ( $p = 0.1253$ ). Por lo que se consideró que el material Alkasite alcanzó el nivel de densidad mineral de las piezas dentales sin hipomineralización a los 28 días.

Asimismo, los especímenes del Grupo B indicaron valores más altos de FCIL (menor densidad mineral) que los del Grupo C en el día 0 y en el 7 con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ); el día 14 ( $p = 0.0057$ ), el día 21 ( $p < 0.0001$ ) y, por último, en el día 28, hubo diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.02$ ), por lo tanto se determinó que el material Giómero no logró remineralizar el esmalte hipomineralizado al nivel de las piezas dentales del Grupo control a los 28 días (**cuadro 2**).

## DISCUSIÓN

Se comparó *in vitro* la hipomineralización de piezas dentales para simular artificialmente la presencia de MIH, usando saliva artificial y ácido láctico, con la finalidad de evaluar que los materiales restauradores utilizados puedan remineralizar el esmalte adyacente a la restauración en molares con MIH. Se utilizaron premolares y terceros molares extraídos en virtud de la imposibilidad de obtener primeros molares sanos extraídos, y aún más con MIH, que no son extraídos frecuentemente. Por esta razón, se decidió desmineralizar piezas dentales para simular la hipomineralización artificialmente y así lograr evaluar los materiales restauradores Alkasite y Giómero, que de acuerdo con los reportes previos, el Alkasite ha mostrado liberar iones de F, neutralizar el pH y funcionar como material restaurador en piezas dentales sanas<sup>13</sup> y en condiciones de hipomineralización el estudio de Aguilar y cols.,<sup>20</sup> por lo que se decidió compararlo con el Giómero que recientemente ha sido introducido en el mercado. La densidad mineral fue medida de acuerdo con Bassir y cols.,<sup>19</sup> con DIAGNOdent™ Pen por ser una herramienta de diagnóstico no invasiva y confiable para determinar la desmineralización y remineralización. Estudios previos han concluido que la severidad del defecto dental puede ser evaluado usando fluorescencia láser como un indicador de la densidad mineral. Este método fue empleado en el presente estudio, así como por Biondi y cols.,<sup>21</sup> compararon la densidad mineral en MIH aplicando barnices de F y fosfopéptido de caseína-fosfato cálcico amorfo, también fue utilizado en el reporte previo de la remineralización de Alkasite en la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) por Aguilar y cols.,<sup>20</sup> quienes encontraron evidencia de que el método identifica los cambios en la densidad mineral.

En este estudio se reportó que la aplicación del Alkasite y Giómero en piezas dentales hipomineralizadas producen cambios estadísticamente significativos en la densidad mineral, desde el día 7 de su colocación; no obstante, en el día 28 el Alkasite demostró que no existe diferencia estadísticamente significativa al Grupo control, esto indica que proporciona, después de 28 días, un nivel de densidad mineral similar a las piezas dentales sin defectos en el

esmalte. Gupta y cols.,<sup>7</sup> concluyeron que la liberación de F es mayor con Alkasite autopolimerizable, en el presente estudio también se usó autopolimerizable y existió liberación de F por el efecto remineralizante observado, asimismo mencionan en sus resultados que la liberación de F de Alkasite disminuye a lo largo de 21 días, resultados que difieren con esta investigación, ya que la densidad mineral aumentó en el transcurso de los 28 días, probablemente por la liberación de F del material restaurador.

El material de restauración Giómero no mostró el nivel de densidad mineral de las piezas dentales del Grupo control, lo que podría asociarse a la conclusión del estudio de Garoushi y cols.,<sup>15</sup> de que este material de restauración no fue el que brindó mayor liberación de F; sin embargo, su estudio se realizó durante 10 días, por lo que se concuerda con ellos en que es necesario llevar a cabo más estudios de seguimiento para evaluar la efectividad de materiales de restauración bioactivos a largo plazo. La liberación de F del Giómero se

produce continuamente hasta que se agota el depósito de F por la presencia de una extensa matriz de hidrogel de polisial formada por la reacción ácido-base, posterior a ello, según el fabricante, puede recargarse con pastas dentales, enjuagues bucales u otros productos similares que contengan F, de modo que se continúa el proceso de liberación de F.<sup>11</sup> En varios estudios<sup>7,13-18</sup> se valoró la resistencia a la desmineralización y los efectos de remineralización del esmalte; aun así, en esmalte hipomineralizado previamente a la restauración, como sucede en casos de MIH, no se encontraron investigaciones que indiquen la capacidad de estos materiales dentales de remineralizar cuando la pieza dental presenta defectos del esmalte. El presente trabajo se limitó a las condiciones de prueba, así como a los tipos de material disponible comercialmente, por consiguiente, se recomienda hacer más investigaciones, incluidos estudios clínicos, para comprender más sobre los efectos de remineralización de estos materiales en condiciones de MIH.

**Cuadro 1.** Comparación intragrupo de la densidad mineral en el intervalo de tiempo.

	Día 0 (de inicio)	Día 7	Día 14	Día 21	Día 28	valor de p
Grupo A	4.689 ± 1.781 (1.333-8.333)	3.383 ± 1.355 (1.667-6.667)	2.914 ± 1.056 (1.000-5.333)	1.667 ± 8.000 (3.099-0.2602)	2.556 ± 0.9152 (1.667-6.333)	p < 0.0001
Grupo B	6.978 ± 3.588 (2.000-16.33)	3.633 ± 1.388 (2.000-7.667)	2.922 ± 0.5719 (1.667-4.000)	3.333 ± 0.6492 (2.000-4.333)	2.767 ± 0.5407 (2.000-4.000)	p < 0.0001
Grupo C	1.889 ± 0.167	1.333 ± 0.000	1.889 ± 0.167	1.778 ± 0.167	1.889 ± 0.167	p > 0.999

Grupo A: Alkasite, Grupo B: Giómero, Grupo C: control.

DE: desviación estándar; ns: no significativa.

\*Significativa, \*\*muy significativa, \*\*\*altamente significativa, \*\*\*\*extremadamente significativa.

**Cuadro 2.** Comparación intragrupo de densidad mineral en el intervalo de tiempo.

Día 0		Día 7		Día 14		Día 21		Día 28	
Media (DE)	Valor de p	Media (DE)	Valor de p	Media (DE)	Valor de p	Media (DE)	Valor de p	Media (DE)	Valor de p
Grupo A 4.689 ± 1.781	< 0.0001****	Grupo A 3.383 ± 1.355	0.7433 ns	Grupo A 2.914 ± 1.056	0.9996 ns	Grupo A 1.667 ± 8.000	0.7711 ns	Grupo A 2.556 ± 0.9152	0.8101 ns
Grupo B 6.978 ± 3.588		Grupo B 3.633 ± 1.388		Grupo B 2.922 ± 0.5719		Grupo B 3.333 ± 0.6492		Grupo B 2.767 ± 0.5407	
Grupo A 4.689 ± 1.781	< 0.0001****	Grupo A 3.633 ± 1.388	< 0.0001****	Grupo A 2.914 ± 1.056	0.00080**	Grupo A 1.667 ± 8.000	0.0004****	Grupo A 2.556 ± 0.9152	0.1253 ns
Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.333 ± 0.000		Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.889 ± 0.167	
Grupo B 6.978 ± 3.588	< 0.0001****	Grupo B 3.633 ± 1.388	< 0.0001****	Grupo B 2.922 ± 0.5719	0.0057**	Grupo B 3.333 ± 0.6492	< 0.0001****	Grupo B 2.767 ± 0.5407	0.0232*
Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.333 ± 0.000		Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.889 ± 0.167		Grupo C 1.889 ± 0.167	

Grupo A: Alkasite, Grupo B: Giómero, Grupo C: control.

DE: desviación estándar; ns: no significativa.

\*Significativa, \*\*muy significativa, \*\*\*altamente significativa, \*\*\*\*extremadamente significativa.

## CONCLUSIONES

Dentro de las limitaciones de este estudio *in vitro*, los hallazgos demostraron que tanto el Alkasite como el Giómero aumentan la densidad mineral en el esmalte hipomineralizado adyacente a la restauración a los 28 días, con la diferencia de que el Alkasite alcanzó niveles similares al esmalte sano, por lo que ambos materiales pueden considerarse como alternativa de restauración en MIH.

## REFERENCIAS

- Biondi AM, Córtese SG, Babino L, Toscano MA. Molar incisor hypomineralization: Analysis of asymmetry of lesions. *Acta Odontol Latinoam*. 2019; 32(1): 44-8.
- Cabral RN, Nyvad B, Soviero VLVM, Freitas E, Leal S. Reliability and validity of a new classification of MIH based on severity. *Clin Oral Investig*. 2020; 24(2): 727-34.
- Jälevik B, Dietz W, Norén JG. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2005; 15(4): 233-40.
- Neves AB, Americano GCA, Soares DV, Soviero VM. Breakdown of demarcated opacities related to molar-incisor hypomineralization: a longitudinal study. *Clin Oral Investig*. 2019; 23(2): 611-15.
- Balmer R, Toumba J, Godson J, Duggal M. The prevalence of molar incisor hypomineralisation in Northern England and its relationship to socioeconomic status and water fluoridation. *Int J Paediatr Dent*. 2012; 22(4): 250-7.
- Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI). A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017; 18(5): 355-61.
- Gupta N, Jaiswal S, Nikhil V, Gupta S, Jha P, Bansal P. Comparison of fluoride ion release and alkalizing potential of a new bulk-fill alkalite. *J Conserv Dent*. 2019; 22(3): 296-9.
- Cedillo J, Espinosa R, Farías R. Adaptación marginal e hibridación de los Alkasites estudio *in vitro*, estudio con MEB. *Revista de Operatoria Dental y Biomateriales*. 2019; 8(1): 1-9.
- Yazkan B. Surface degradation evaluation of different self-adhesive restorative materials after prolonged energy drinks exposure. *J Esthet Restor Dent*. 2020; 32(7): 707-14.
- Meza-Salcedo R, Pérez-Velarde A. Giomeros en Odontopediatría. Revisión narrativa. *Odontol Sanmarquina*. 2020; 23(4): 445-9.
- Rusnac ME, Gasparik C, Irimie A, Grecu AG, Mesaroş AŞ, Duda D. Giomers in dentistry – at the boundary between dental composites and glass-ionomers. *Med Pharm Rep*. 2019; 92(2): 123-8.
- Theerarath T, Sriarj W. An alkalite restorative material effectively remineralized artificial interproximal enamel caries *in vitro*. *Clin Oral Investig*. 2022 Jun; 26(6): 4437-45.
- Singh H, Rashmi S, Pai S, Kini S. Comparative evaluation of fluoride release from two different glass ionomer cement and a novel alkalite restorative material – An *in vitro* study. *Pesqui Bras Odontopediatria Clin Integr*. 2020; 20: 1-6.
- Tiskaya M, Al-Eesa NA, Wong FSL, Hill RG. Characterization of the bioactivity of two commercial composites. *Dent Mater*. 2019; 35(12): 1757-68.
- Garoushi S, Vallittu PK, Lassila L. Characterization of fluoride releasing restorative dental materials. *Dent Mater J*. 2018; 37(2): 293-300.
- Ozer F, Patel R, Yip J, Yakymiv O, Saleh N, Blatz MB. Five-year clinical performance of two fluoride-releasing giomer resin materials in occlusal restorations. *J Esthet Restor Dent*. 2022; 34(8): 1213-20.
- Marovic D, Par M, Posavec K, Marić I, Štajdohar D, Muradbegović A, *et al*. Long-Term Assessment of Contemporary Ion-Releasing Restorative Dental Materials. *Materials (Basel)*. 2022 Jun 7; 15(12): 4042.
- Kim MJ, Lee MJ, Kim KM, Yang SY, Seo JY, Choi SH, *et al*. Enamel Demineralization Resistance and Remineralization by Various Fluoride-Releasing Dental Restorative Materials. *Materials (Basel)*. 2021; 14(16): 4554.
- Bassir L, Saeid N, Hajalizadeh N, Mashallah K. The Effect of Mlpaste Plus and Reminpro on Incipient Caries Using DIAGNOdent and SEM: An *In Vitro* Study. *J Natl Med Assoc*. 2017; 109(3): 192-19.
- Aguilar-Orozco EC, Verdugo-Valenzuela IA, De La Cruz-Corona B, Arzamendi-Cepeda LR, Gómez Llanos-Juárez H. Evaluación de la capacidad remineralizadora de alkalite en hipomineralización mediante fluorescencia cuantitativa inducida por luz DIAGNOdent pen. *Rev AMOP*. 2021; 33(2): 44-51.
- Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman D. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam*. 2017; 30(3): 118-23.

# Eficacia del sistema rotatorio Endo *Kids* en la instrumentación mecánica de dientes temporales

## *Endo Kids rotary system effectiveness in temporary teeth mechanical instrumentation*

Luis Elías Moyetones-Hernández,\* Francisco José Vázquez-Santos.\*\*

\*UJAP, UHE, USGP.  
\*\*USC.

Universidad José Antonio Páez (UJAP), Valencia, Venezuela.  
Universidad Hemisferios de Ecuador (UHE), Quito, Ecuador.  
Universidad San Gregorio de Portoviejo (USGP), Manabí, Ecuador.  
Universidad de Santiago de Compostela (USC), Galicia, España.

### Resumen

La pulpitis irreversible y la necrosis pulpar consecuentes a lesiones cariosas severas o traumatismo dental, representan los diagnósticos clínicos más frecuentes en la indicación de pulpectomías; en la realización de dicha terapéutica, los sistemas rotatorios pediátricos ganan cada vez más aceptación debido a los beneficios que aportan frente a las clásicas limas manuales. El presente estudio tiene doble propósito: presentar a la comunidad científica internacional el sistema rotatorio Endo *Kids* y evaluar su eficacia en la instrumentación mecánica de dientes temporales, a partir de la presentación de casos clínicos y las opiniones de usuarios sobre las ventajas y desventajas de dicho sistema de limas pediátricas. De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que el sistema de limas rotatorias Endo *Kids* aporta eficacia para la instrumentación mecánica en dientes temporales, incluso en niños de corta edad, pues gracias a sus características de diseño y facilidad de uso permiten llevar a cabo pulpectomías en una sola sesión y sin complicaciones.

**Palabras clave:** instrumentación mecánica de conductos radiculares, dentición primaria, limas rotatorias.

### Abstract

*Irreversible pulpitis and pulp necrosis resulting from severe carious lesions or dental trauma, represent the most frequent clinical diagnoses in the indication of pulpectomies. In the realization of this therapy, pediatric rotary systems are gaining more and more acceptance due to the benefits they provide compared to the classic manual files. The present study has dual purpose: to present to the international scientific community the Endo Kids rotary system and to evaluate its effectiveness in the mechanical instrumentation of temporary teeth, based on the presentation of clinical cases and opinions of users on the advantages and disadvantages of this pediatric file system. According to the results obtained, it is concluded that the rotary file system Endo Kids provides effectiveness for mechanical instrumentation in temporary teeth, even in young children, because thanks to its design characteristics and ease of use, they allow pulpectomies to be performed in a single session and without complications.*

**Key words:** root canals mechanical instrumentation, primary dentition, rotary files.

---

**Correspondencia:** Luis Elías Moyetones Hernández.  
Alborada 8, calle José María Egas, Mz 840, Villa 14, Guayaquil, Ecuador.  
Correo-e: luimoyclothing@gmail.com

---

**Recibido:** octubre 5, 2023.

**Aceptado:** noviembre 10, 2023.

---

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la pulpectomía en la dentición primaria se ha efectuado mediante instrumentación con limas manuales, pero su éxito a corto y largo plazo está condicionado a la posibilidad de fractura del instrumento, de alterar la forma original de los conductos radiculares y de debilitar o perforar las paredes dentinarias debido a la rigidez de dichas limas,<sup>1</sup> a lo que se suma el transporte de foramen apical y el dolor postoperatorio,<sup>2</sup> así como el hecho de requerir tiempo prolongado de trabajo y exigir total cooperación del paciente, por lo que el procedimiento es más complejo en niños pequeños o poco colaboradores.<sup>3</sup>

En respuesta a tales desafíos, con el tiempo se han incorporado a la práctica clínica sistemas rotatorios con distintos atributos, indicaciones y técnicas de uso, basados en limas confeccionadas en níquel titanio (NiTi), que gracias a su flexibilidad ofrecen mayor ángulo de torsión y reducen el tiempo de sillón dental, entre otras ventajas.<sup>4</sup>

En tal escenario, se encuentra el novedoso sistema rotatorio Endo Kids, cuyas características de diseño con tecnología de punta, prometen múltiples beneficios para el paciente pediátrico y el operador durante la realización de pulpectomía de dientes primarios. Las limas de este sistema son fabricadas bajo estándares ISO con tecnología CM Wire (predoblado y pulido con plasma), lo que les otorga elevada flexibilidad, memoria de forma y gran resistencia a la fatiga; de igual modo, poseen una sección triangular, longitud corta de trabajo (16 mm) y punta inactiva para evitar formación de escalones, cada una de ellas identificada con su respectivo número y color, de uso secuencial<sup>5</sup> (*figura 1*).

Tomando en cuenta la relevancia de la divulgación de experiencias que contribuyan a asegurar el éxito terapéutico del tratamiento endodóntico en el paciente pediátrico, el doble propósito del presente estudio fue presentar a la comunidad científica internacional el sistema rotatorio Endo Kids y eva-

luar su eficacia en la instrumentación mecánica de dientes temporales, a partir de la presentación de casos clínicos y las opiniones de usuarios sobre las ventajas y desventajas de dicho sistema de limas pediátricas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo transversal de corte cuali-cuantitativo, en el que el universo estuvo conformado por diez casos clínicos, previa firma del consentimiento informado por parte de los padres/representantes legales de los pacientes, siguiendo el protocolo estandarizado para la realización de pulpectomía (pruebas radiográficas, administración anestésica, aislamiento, acceso cameral, conformación/irrigación, obturación y rehabilitación).

Para la localización de conductos y eliminación de tejido pulpar fueron seguidas las instrucciones del sistema rotatorio Endo Kids:<sup>5</sup> emplear inicialmente limas manuales (K10, K14, 17/08) y, en lo sucesivo, para la conformación de conductos, las limas del sistema, siempre con movimiento de picoteo y bajo irrigación constante, comenzando con la #20, seguida de la #25 y, en caso de que el canal requiera más preparación, la #30.

Asimismo, se consideró una población de 30 odontólogos usuarios de dicho sistema de limas pediátricas, domiciliados en Venezuela, Ecuador y España, a quienes se envió por correo electrónico una encuesta en forma de mini cuestionario *ad hoc*, integrado por cuatro ítems, respondido íntegramente por 24 de estos profesionales, y cuyos resultados fueron procesados en una hoja de cálculo en Excel mediante estadística descriptiva (distribución de frecuencias) y análisis de contenido.

## RESULTADOS

**Caso clínico 1.** Paciente masculino de cinco años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (*figura 2 A*) se le diagnosticó necrosis pulpar en la unidad dental (UD) 64. Se realizó pulpectomía: con lima manual K10 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se utilizaron las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al uno por ciento y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se efectuó con óxido de zinc/eugenol (*figura 2 B*) y para la restauración se empleó ionómero de vidrio.

**Caso clínico 2.** Paciente masculino de tres años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (*figura 3 A*) se le diagnosticó necrosis pulpar en la UD 61. Se realizó pulpectomía: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se usaron las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al uno por ciento y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación fue hecha con óxido de zinc/eugenol (*figura 3 B*) y para la restauración se utilizó ionómero de vidrio; se evaluó nueva rehabilitación con perno de fibra de vidrio y corona estética.

Endo  
Kids  
Lamy

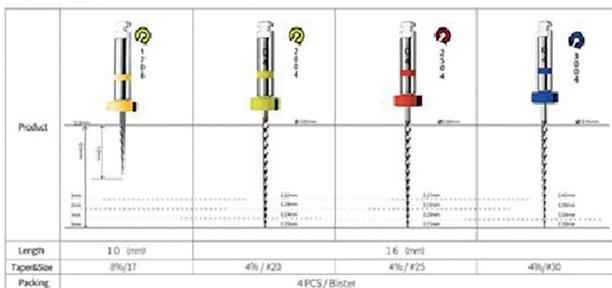


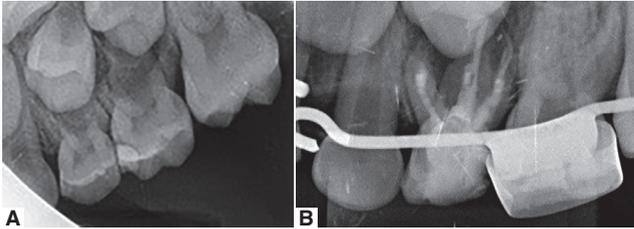
Figura 1. Sistema de limas rotatorias Endo Kids.

**Caso clínico 3.** Paciente masculino de cuatro años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 4 A**) se le diagnosticó pulpitis irreversible en la UD 84. Se realizó pulpectomía: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas

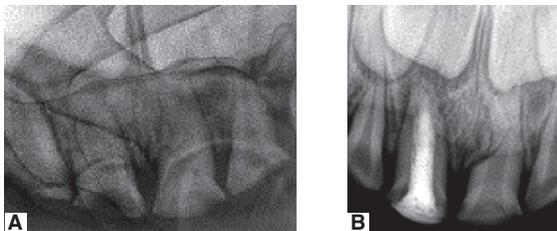
Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se hizo con óxido de zinc/eugenol (**figura 4 B**) y para la restauración se utilizó ionómero de vidrio con base de resina.

**Caso clínico 4.** Paciente masculino de seis años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 5 A y B**) se le diagnosticó necrosis pulpar en las UD 75 y 85. Se realizaron pulpectomías con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. Las obturaciones fueron hechas con Metapex (**figura 5 C y D**) y para las restauraciones se usó ionómero de vidrio con base de resina.

**Caso clínico 5.** Paciente masculino de cinco años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 6 A**) se le diagnosticó necrosis pulpar en la UD 84. Se realizó pulpectomía: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con



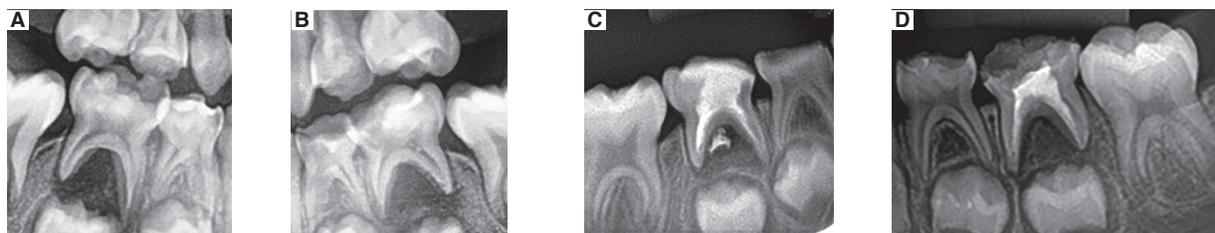
**Figura 2.** Caso clínico 1 (UD 64), RX A. inicial, B. final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.



**Figura 3.** Caso clínico 2 (UD 61), RX A. inicial, B. final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.



**Figura 4.** Caso clínico 3 (UD 84), RX A. inicial, B. final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.



**Figura 5.** A. Caso clínico 4 (UD 75), RX inicial. B. Caso clínico 4 (UD 85), RX inicial. C. Caso clínico 4 (UD 75), RX final. D. Caso clínico 4 (UD 85), RX final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.

hipoclorito de sodio al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se llevó a cabo con Metapex (**figura 6 B**) y para la restauración se utilizó ionómero de vidrio.

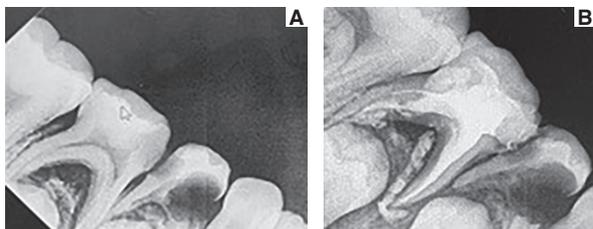
**Caso clínico 6.** Paciente femenino de cuatro años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 7 A**) se le diagnosticó necrosis pulpar en las UD 61 y 62 (fusionados). Se realizaron pulpectomías: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. Las obturaciones se hicieron con Metapex (**figura 7 B**) y para las restauraciones se usó ionómero de vidrio con base de resina.

**Caso clínico 7.** Paciente masculino de cuatro años de edad, con fractura no complicada en las UD 61 y 62, quien al examen clínico evidenció lesión periodontal y a la evaluación radiográfica ausencia de compromiso pulpar. Se realizó seguimiento y pasados tres meses presentó fístula asociada a la UD 61 (**figura 8 A y B**). Se realizó pulpectomía: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante

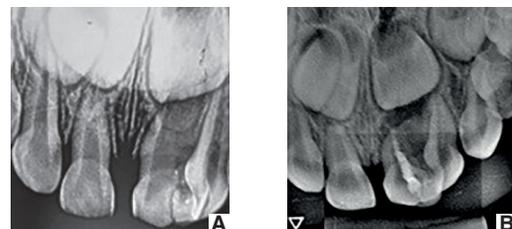
el procedimiento con hipoclorito de sodio al uno por ciento y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se efectuó con Metapex y para la restauración se utilizó ionómero de vidrio con base resina. A la evaluación postoperatoria (cuatro días) la fístula había desaparecido.

**Caso clínico 8.** Paciente masculino de cinco años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 9 A**) se le diagnosticó necrosis pulpar en la UD 85. Se realizó pulpectomía: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio al uno por ciento y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se llevó a cabo con ZEO (**figura 9 B**) y para la restauración se empleó ionómero de vidrio.

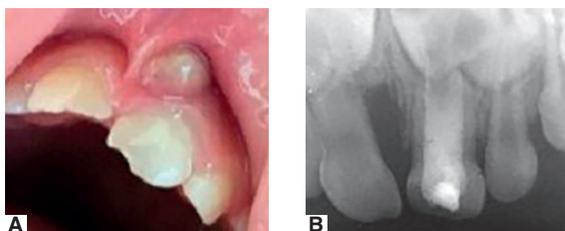
**Caso clínico 9.** Paciente masculino de seis años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 10 A**) se le diagnosticó necrosis pulpar en el grupo incisivo superior (UD 51, 52, 61 y 62). Se realizaron pulpectomías: con lima manual #15 con objeto de localizar interferencias, lima manual 17/08 en el tercio cervical y luego para conformar se emplearon las limas Endo Kids #20, 25 y 30, irrigando durante el procedimiento con hipoclorito de sodio



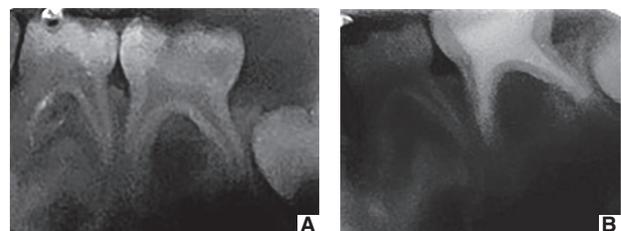
**Figura 6.** Caso clínico 5 (UD 84), RX **A.** inicial, **B.** final.  
Fuente: Moyetones LE; Ven.



**Figura 7.** Caso clínico 6 (UD 61 y 62 en fusión), RX **A.** inicial, **B.** final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.



**Figura 8.** Caso clínico 7 (fístula UD 61), RX **A.** inicial, **B.** (UD 61) final.  
Fuente: Moyetones LE; Ec.



**Figura 9.** Caso clínico 8 (UD 85), RX **A.** inicial, **B.** final.  
Fuente: Barrero D; Ven.

al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. Las obturaciones se realizaron con ZEO (**figura 10 B**) y para la restauración se utilizó ionómero de vidrio de base resina.

**Caso clínico 10.** Paciente masculino de seis años de edad, a quien de acuerdo con la evaluación radiográfica (**figura 11 A**) presentó pulpectomía previa mal obturada en la UD 75. Se retiró el material con limas manuales e irrigación de hipoclorito al uno por ciento, para de inmediato realizar retratamiento; se emplearon limas manuales (xs y luego K10 para ampliar más los conductos), procediendo posteriormente con la secuencia recomendada para las del sistema Endo Kids: #20, 25 y 30, irrigando con hipoclorito de sodio al 2.5% y, para finalizar, con EDTA al 17%. La obturación se llevó a cabo con Metapex (**figura 11 B**) y se restauró con corona metálica.

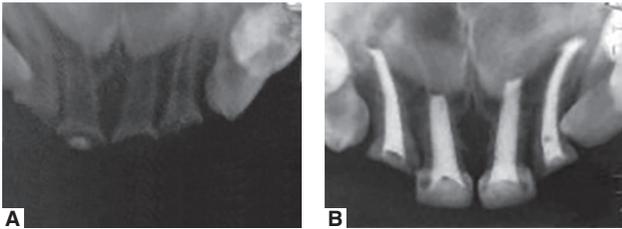
**Encuesta.** Los resultados, representados en el **cuadro 1**, indican que en un orden superior al 90%, los usuarios coincidieron en opinar que según su experiencia, en la comparación con otros sistemas rotatorios para dentición primaria, Endo Kids aporta múltiples ventajas (diseño, adaptación a las características anatómicas de los conductos radiculares, preservación del espesor de la dentina radicular, no formación

de escalones y disminución del tiempo de trabajo), en tanto que solo un encuestado señaló su alto coste y menor variedad de tamaños como principales desventajas.

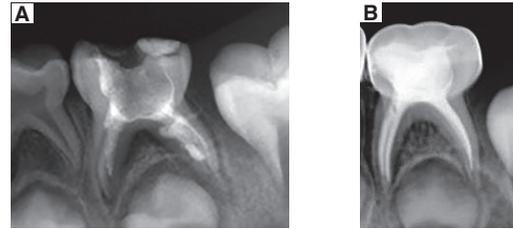
Por otra parte, tomando como referencia a diez pacientes, las respuestas de los encuestados señalan reducidos porcentajes en la frecuencia de uso del sistema rotatorio Endo Kids en menos de seis casos y, finalmente, todos los profesionales encuestados lo recomendarían a sus colegas.

## DISCUSIÓN

Los resultados satisfactorios expresados en los casos clínicos relatados, validan la eficacia de las limas Endo Kids para la realización de pulpectomías con excelente pronóstico, hallazgo que reviste especial relevancia tomando en cuenta que en su mayoría se trató de molares, UD en las cuales la pulpectomía reviste especial complejidad debido a las particulares características de sus conductos radiculares, así como por los procesos de reabsorción radicular fisiológica que modifican la posición, dimensión y forma del ápice.<sup>6</sup>



**Figura 10.** Caso clínico 9 (UD 51, 52, 61 y 62), RX **A.** inicial, **B.** final. Fuente: Ferrer M; Ven.



**Figura 11.** Caso clínico 10 (UD 75), RX **A.** inicial, **B.** final. Fuente: Vázquez F; Esp.

**Cuadro 1.** Resultados de la encuesta aplicada a odontólogos usuarios del sistema de limas rotatorias Endo Kids.

Ítem	Variable	Opciones de respuesta							
		a	b	c	d	e	f	g	h
1	Ventajas	0.0%	4.2%	0.0%	0.0%	4.2%	91.6%	0.0%	0.0%
			Ninguna			Costo/variedad de tamaños			
2	Desventajas		95.8%				4.2%		
			1-3		4-6		7-10		
3	Frecuencia de uso (de cada 10 casos)	8.3%			12.5%		79.2%		
			Sí			No			
4	Recomendación del sistema		100%				0.0%		

a: diseño; b: se adaptan a las características anatómicas de los conductos radiculares; c: preservan el espesor de la dentina radicular; d: evitan la formación de escalones; e: disminuyen el tiempo de trabajo; f: todas las anteriores; g: ninguna de las anteriores; h: otras, por favor describa.

Por otra parte, cabe señalar que el tratamiento de endodoncia en niños de corta edad se considera un particular desafío clínico por tratarse de una técnica laboriosa que exige total cooperación<sup>6</sup>. Sin embargo, entre los casos aquí descritos hubo pacientes menores de cinco años cuya terapéutica fue culminada en los tiempos previstos, sin requerir métodos de control de conducta restrictivo o farmacológico, incluso en un niño de cuatro años a quien se le hicieron dos pulpectomías (premolar y molar) en la misma consulta.

En paralelo, no se presentaron complicaciones intraoperatorias, informadas en la literatura especializada a partir de estudios donde se contrastan en el empleo de limas manuales *versus* rotatorias.<sup>7-9</sup> No obstante, se ha sugerido que las iatrogenias durante la conformación de los conductos (formación de escalones, eliminación excesiva de dentina, transportación y/o perforación apical) pueden estar vinculadas a la técnica utilizada y/o escasa experiencia del operador, más no necesariamente al dispositivo de instrumentación mecánica.<sup>10,11</sup>

De allí la pertinencia de ensayos controlados aleatorizados dirigidos a evaluar complicaciones intraoperatorias a fin de obtener evidencias robustas sobre las bondades de las limas Endo Kids en comparación con instrumentos similares disponibles en el mercado, complementados por estudios donde se valore la curva de aprendizaje y experiencia clínica en la ejecución de pulpectomías con Endo Kids y otro u otros sistemas de limas pediátricas.

De hecho, los resultados de la encuesta aplicada a profesionales usuarios del sistema Endo Kids ratifican sus beneficios en términos de simplificación de procedimientos operatorios y acortamiento del tiempo de trabajo, ventaja esta última asociada a sistemas rotatorios pediátricos en contraste con instrumentos manuales;<sup>7,12-14</sup> se dice, que tal beneficio obedece a que el menor número de limas y su mayor eficacia de corte aumentan la productividad del operador, disminuyendo asimismo la fatiga de la mano.<sup>8,15</sup>

En consecuencia, son recomendables futuros estudios, preferiblemente multicéntricos e incluyendo muestras elevadas de odontólogos, odontopediatras y especialistas en endodoncia, en los que se analicen las ventajas, desventajas, frecuencia de uso y nivel de satisfacción profesional respecto a las limas Endo Kids frente a otros sistemas rotatorios pediátricos.

### CONCLUSIONES

El sistema de limas rotatorias Endo Kids aporta eficacia para la instrumentación mecánica en dientes temporales, incluso en niños de corta edad, pues gracias a sus características de diseño y facilidad de uso permiten realizar pulpectomías en una sola sesión y sin complicaciones.

### CONFLICTO DE INTERESES

No existen potenciales conflictos de intereses que declarar.

### REFERENCIAS

- Ahmed HMA. Pulpectomy procedures in primary molar teeth. *Eur J Gen Dent*. 2014; 3(1): 3-10.
- Barasul JC, Massignan C, Bortoluzzi EA, Cardoso M, Bolan M. Influence of hand and rotary files for endodontic treatment of primary teeth on immediate outcomes: Secondary analysis of a randomized controlled trial. *Int J Paediatr Dent*. 2021; 31(1): 143-51.
- Panchal V, Jeevanandan G, Subramanian E. Comparison of instrumentation time and obturation quality between hand K-file, H-files, and rotary Kedo-S in root canal treatment of primary teeth: A randomized controlled trial. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2019 Jan-Mar; 37(1): 75-9.
- Pedullà E, Kharouf N, Caruso S, La Rosa GRM, Jmal H, Haikel Y, Mancino D. Torsional, static, and dynamic cyclic fatigue resistance of Reciprocating and Continuous Rotating Nickel-Titanium Instruments. *J Endod*. 2022; 48(11): 1421-7.
- Moyetones L. Sistema rotatorio Endo Kids. Folleto informativo. 2023.
- Toscano MA, Zacharczuk GA, Escobar SP. Pulpectomía mecanizada en molares primarios. Caso clínico. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires*. 2023; 38(88): 65-70.
- Kalita S, Agarwal N, Jabin Z, Anand A. Comparative evaluation of cleaning capacity and efficiency of Kedo-S Pediatric Rotary Files, Rotary ProTaper, and Hand K Files in primary molar pulpectomy. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021; 14(3): 383-7.
- Faghihian R, Amini K, Tahririan D. Rotary versus manual instrumentation for root canal preparation in primary teeth: a systematic review and meta-analysis of clinical trials. *Contemp Clin Dent*. 2022; 13(3): 197-204.
- Jeevanandan G, Govindaraju L. Clinical comparison of Kedo-S paediatric rotary files vs manual instrumentation for root canal preparation in primary molars: a double blinded randomised clinical trial. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018; 19(4): 273-8.
- Madan N, Rathnam A, Shigli AL, Indushekar KR. K-file vs Pro-Files in cleaning capacity and instrumentation time in primary molar root canals: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2011; 29(1): 2-6.
- Panchal V, Jeevanandan G, Erulappan SM. Comparison between the Effectiveness of Rotary and Manual Instrumentation in Primary Teeth: A Systematic Review. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2019; 12(4): 340-6.
- Sruthi S, Jeevanandan G, Govindaraju L, Subramanian E. Assessing quality of obturation and instrumentation time using Kedo-SG blue, Kedo-SH, and reciprocating hand K-files in primary mandibular molars: A double-blinded randomized controlled trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2021; 18: 76-83.
- Hadwa SM, Ghouraba RF, Kabbash IA, El-Desouky SS. Assessment of clinical and radiographic efficiency of manual and pediatric rotary file systems in primary root canal preparation: a randomized controlled clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023; 23(1): 687.
- Kohli A, Chhabra J, Sharma K, Katyayan R, Bhatnagar P, Sharma A. Comparative Evaluation of Instrumentation Time and Quality of Obturation amongst Pediatric Rotary Endodontic System: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2023; 16(2): 338-43.
- Pereira-Lores P, Varela-Aneiros I, Castelo-Baz P, Martín-Biedma B. Instrumentación rotatoria para tratamientos pulpares en dientes deciduos: presentación de tres casos clínicos. *RCOE*. 2022; 27(3): 264-9.



## Pioneros de la periodoncia en México. Semblanza del Dr. Filiberto Enríquez Habib

### *Pioneers of periodontics in Mexico. Profile of Dr. Filiberto Enríquez Habib*

Salvador Arróniz-Padilla.

#### DR. FILIBERTO ENRÍQUEZ HABIB

Nació el 20 de agosto de 1944 en Ciudad Ixtepec, Oaxaca, hijo del C.D. Filiberto Enríquez Felipe y de Naima Habib Pedro. Fue el quinto hijo, de diez, tuvo cinco hermanas y cuatro hermanos, todos profesionistas. En esta ciudad llevó a cabo sus estudios básicos; después emigró a Tapachula Chiapas para estudiar la preparatoria, cuando terminó este ciclo se trasladó al D.F., donde presentó el examen de admisión para entrar a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y estudiar odontología. Fue aceptado y se inscribió en la Escuela Nacional de Odontología (ENO), inició la carrera de Cirujano Dentista en 1962, terminó el primer año y por razones ajenas a su voluntad se retiró un año y se volvió a inscribir en 1964 a segundo. A partir de este año cursó la carrera con regularidad y fue haciéndose de amigos entre los condiscípulos, era muy sociable y querido por los compañeros, siempre mostró

calidades de liderazgo y en uno de los ciclos escolares fue electo jefe de grupo. Culminó la carrera en 1967 y presentó su examen profesional el 22 de marzo de 1968.

En ese mismo año, 1968, se inscribió en el curso de especialización en parodoncia, como se le llamaba en ese tiempo, y recién aprobado por el Consejo Universitario en enero. Previo examen de selección fue admitido, pero por los problemas del movimiento estudiantil de 1968 el curso se inició hasta principios de 1969. Este curso se realizó gracias al entusiasmo del Dr. Rafael Lozano Orozco y de los aspirantes; el Dr. Lozano fue designado por el director como Jefe de la División de Posgrado. Filiberto formó parte de la primera generación de la especialización en Parodoncia, junto con Francisco Salcido García, Roberto Peralta Cabrera y Salvador Arróniz Padilla (*figura 1*). En ese tiempo le llamaban parodoncia, fue hasta varios años después que se le llamó periodoncia.



**Figura 1. A.** Tres miembros de la primera generación de parodoncia: Filiberto Enríquez, Francisco Salcido y Salvador Arróniz. **B.** Con Roberto Peralta, el otro miembro de la generación.

Hay pocas palabras que hagan justicia a lo que fue Filiberto, inspiración pura, de lo mejor como periodoncista, un ser humano excepcional, gran amigo, inteligente, generoso, honesto y muy profesional. Con Guadalupe Marín contrajeron matrimonio en 1984. Formaron una hermosa familia, tuvieron tres hijas: Gloria, Andrea y Guadalupe, las tres profesionistas (**figura 2**); esta última, la menor, siguió los pasos de sus papás especializándose en periodoncia e implantología, integraron un equipo de calidad para la atención de los problemas periodontales de los pacientes de su consultorio.

Filiberto fue un esposo amoroso, no era egoísta, las responsabilidades del hogar y de sus hijas las compartía permanentemente; respetuoso y siempre valoró a Lupita su esposa, la escuchaba y estimulaba. Protegió y guió a sus hijas, les proporcionó un hogar seguro, estudios, reglas, amor y consejos.

Filiberto tocaba muy bien la guitarra, desde que estábamos estudiando la carrera en los descansos de clases él tocaba y cantábamos, a partir entonces después de clases además de estudiar hacíamos nuestras reuniones bohemias, en ocasiones llevábamos serenata a las novias de los compañeros y a las nuestras, por supuesto. Todo esto lo hacía con la alegría que lo caracterizaba y su gusto por la música que nunca perdió; estando seriamente enfermo en su casa, lo fui a visitar, quisimos afinar su guitarra y no pudimos, la idea era cantarle a su hija Gloria las mañanitas, ya que era su cumpleaños, finalmente las cantamos sin guitarra.

Deseo hacer notar la fortaleza de Filiberto, resistió mucho tiempo tratamientos y cirugías hasta que su cuerpo ya no pudo más y a pesar de todo lo que le hicieron los médicos, falleció el 9 de julio de 2023.

Tuvo un hijo de su primer matrimonio que lleva el mismo nombre, Filiberto, y un nieto dentista.

Filiberto se inició en la docencia el 1 de febrero de 1968 como ayudante de profesor en la misma asignatura de parodoncia con el Dr. Lozano, con quien tuvo una amistad entrañable. El Dr. Lozano tenía la costumbre de decirnos hijos a quienes fuimos sus alumnos y decía que Filiberto era su hijo predilecto.

Durante el movimiento estudiantil del 68, el 1 de agosto, hace 55 años (a la fecha, 2023) una gran cantidad de profesores y estudiantes nos preparamos para marchar de la rectoría de la UNAM al Zócalo, en protesta por la violación a la autonomía de la casa de estudios y la violencia gubernamental ejercida contra alumnos de esta institución y del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Filiberto participó ya como profesor.

En su afán de superación, estudió la Especialidad y Maestría en Docencia de la Odontología en el área de periodoncia, en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Odontología de la UNAM. No quiso dejar el estudio y obtuvo el Doctorado en Ciencias Odontológicas (oclusión) en la misma División de la Facultad de Odontología de la UNAM (**figura 3**). Fue ascendiendo en la carrera docente, ganó la oposición como profesor de asignatura y posteriormente profesor de carrera alcanzando el nivel de Profesor Titular C Tiempo Completo Definitivo. En la prima de desempeño (Pride) que se otorga a los profesores de carrera por su preparación y producción obtuvo la categoría C, la segunda más alta. Se

desempeñó como profesor de periodoncia en licenciatura y de periodoncia e implantología en posgrado.

Los alumnos opinaban que era un profesor comprometido, que le encantaba su trabajo y que tenía muchos conocimientos, *“lo único malo es que habla y explica rapidísimo, lo bueno es que si se lo pides desacelera a tercera”*. Se enojaba si no participaban los alumnos.

Siempre fue respetado por los estudiantes y profesores, quienes decían que los inspiraba y brindaba apoyo. Excelente profesor, amante de su materia y de la profesión. Algunos alumnos opinaban que tomarían su clase otra vez.

En la clínica de periodoncia de la facultad siempre se distinguió por la efectividad de sus intervenciones, de tal manera que los estudiantes y profesores trataban de observar lo que hacía.



**Figura 2.** La familia: Filiberto, Lupita su esposa, Lupita hija, Gloria y Andrea.



**Figura 3.** Ceremonia de certificación en periodoncia.

Fue muy solicitado para dirigir tesis, así llegó a dirigir 128 tesis de licenciatura, maestría y doctorado.

Se puede decir que su intervención en la docencia hizo que la periodoncia se consolidara como una parte importante de la odontología, que varios años atrás le negaban muchos académicos, diciendo que la periodoncia no era útil.

Impartió cursos de periodoncia en diversas universidades nacionales en Mexicali, Aguascalientes, Durango, Oaxaca, San Luis Potosí, Pachuca, Tabasco, Chiapas, Monterrey, Tlaxcala, Veracruz, y Guadalajara. Internacionales, en Guayaquil y Quito en Ecuador y en lugares remotos como la Universidad de Tokio, Japón.

Al reconocerle su trayectoria académica las autoridades universitarias lo nombraron Coordinador del Área de Periodoncia, después Coordinador General de la División de Estudios de Posgrado e Investigación.

La junta de gobierno de la UNAM tuvo a bien elegirlo director de la Facultad de Odontología de 1985 a 1989. Durante su gestión se dieron los primeros pasos para la modificación del plan de estudios de licenciatura que ya se consideraba obsoleto, se definió el perfil profesional del egresado de la facultad. Se establecieron los objetivos de varias asignaturas y actualizaron contenidos. Se determinaron las funciones de cada división, departamentos y secciones, para lo que se elaboró un organigrama, así se entendió quién informaba a quién y de quién se recibía información. Por primera vez la facultad participó en la Asociación Mexicana de Facultades y Escuelas de Odontología (AMFEO) apoyando académicamente a las universidades que lo solicitaba. Todo esto además de las actividades propias de un director en la UNAM.

Por otra parte, de las Facultades de Estudios Superiores de la UNAM, Zaragoza e Iztacala (FES), lo invitaron a participar como asesor o miembro de comisiones dictaminadoras. En una cerrada competencia ganó la cátedra extraordinaria Iztacala 2001.

Participó activamente en la evaluación del proyecto para el programa de desarrollo de la investigación de la ENEP Iztacala y en la Comisión Técnica Consultiva de Odontología de la Dirección General de Profesiones, Foro de Evaluación, Acreditación y Certificación.

Presidió el Comité de Certificación de la Carrera de Cirujano Dentista de 2002-2004.

Coordinó el Diplomado de Actualización Profesional en Diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Periodontal.

Dada su experiencia en la clínica de periodoncia e implantología tuvo la oportunidad de publicar diversos casos clínicos en revistas como la Revista Odontológica Mexicana, Odontología Actual, y Oral. Algunos ejemplos de los artículos publicados son: *Cirugía ósea piezo eléctrica en periodoncia e implantología; Tratamiento de defectos del reborde alveolar*

*con tejido óseo; Procedimientos regenerativos en periodoncia; El inicio y desarrollo de la periodoncia en la Universidad Nacional Autónoma de México; Semblanza del Dr. Rafael Lozano Orozco.* Elaboró también videos para apoyo de la docencia como el de *Lesiones Endo-perio y su relación con el seno maxilar.*

Con la inquietud de superación tuvo la oportunidad de tomar diversos cursos y diplomados de formación docente. Fue también un incansable conferencista en eventos nacionales e internacionales, entre ambas actividades se destacan: *Diseños Experimentales en Investigación Clínica en Odontología; Taller de Elaboración de Reactivos; Diplomado de Aplicaciones de las TIC para la enseñanza; Diseño y Elaboración de Presentaciones Académicas en Formato Prezi; Uso de tabletas en ambientes educativos; Manejo de Recursos Tecnológicos para la Docencia en la Facultad de Odontología; Plataforma MOODLE; y Elaboración de casos clínicos y reactivos en odontología.*

Participó de manera importante en el Comité editorial de la Revista Odontológica Mexicana, en la Asociación Mexicana de Periodontología, Comisión de superación del personal académico, Consejo Mexicano de Periodoncia.

Recibió el reconocimiento al mérito académico que otorga el AAPAUNAM cada año el día del maestro y que entrega el Sr. Rector junto con la titular del comité directivo del AAPAUNAM.

Recibió la medalla "Justo Sierra" por 50 años de docencia y recibió la de 55 años de antigüedad académica en la UNAM, en febrero de 2023.

Un reconocimiento muy especial y significativo fue el hecho de que el Instituto de Estudios Superiores del Istmo de Tehuantepec, prácticamente su lugar de nacimiento, le pusieron su nombre a la clínica odontológica, la develación de la placa correspondiente fue el 30 de noviembre de 2018.

La comunidad odontológica de México ha perdido a un gran periodoncista y amigo, dejándonos un fuerte dolor y vacío en el alma.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco el apoyo de Guadalupe Marín G y de Raúl Cabrera H.

## REFERENCIAS

1. Arróniz-Padilla S. Semblanza del Dr. Filiberto Enríquez Habib. Gaceta Iztacala UNAM. 2023.
2. Menchaca J. Recordando a Filiberto Enríquez Habib [Internet]. Odontología Actual. 2023. Disponible en: [https://www.odontologiaactual.com/blog\\_odontologia\\_actual/recordando-a-filiberto-enriquez-habib/](https://www.odontologiaactual.com/blog_odontologia_actual/recordando-a-filiberto-enriquez-habib/)

La revista **ORAL** es el Órgano de Divulgación Científico-Clínico de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Es una publicación periódica cuatrimestral impresa y en línea de acceso abierto desde su fundación.

La revista **ORAL** acepta para su publicación trabajos sobre odontología en todas las áreas y especialidades, así como subespecialidades y ciencias afines.

## ASPECTOS GENERALES

Los trabajos cuya publicación se solicite deberán ser inéditos. El envío de un artículo implica que el trabajo descrito no haya sido publicado previamente (excepto en forma de resumen o como parte de una conferencia o tesis académica), que no este siendo considerado para su publicación en alguna otra revista; que su publicación ha sido aprobada por todos los autores y tácita o explícitamente por las autoridades responsables donde el trabajo fue llevado a cabo (institución de procedencia), y que, de ser aceptado, no será publicado en otro medio, incluyendo el electrónico, en español, inglés o cualquier otro idioma.

Estos trabajos deben ser enviados a la dirección siguiente: [iconomania@gmail.com](mailto:iconomania@gmail.com) en atención a: Mtro. Enrique Huitzil, Editor.

Los artículos que se envíen a la revista **ORAL** deberán ser susceptibles de clasificarse en alguna de las siguientes categorías:

### 1. Artículos de investigación

Se promueve la publicación de trabajos originales de carácter analítico, tales como estudios epidemiológicos, estudios de casos y controles, encuestas transversales, cohortes y ensayos clínicos controlados. Para el caso de ensayos clínicos, será necesario que los autores especifiquen la autorización legal para su realización. La extensión máxima será de 12 páginas tamaño carta, incluida la bibliografía. Cada artículo preferentemente no deberá contener más de 10 figuras y siete cuadros (tablas).

### 2. Ensayos teóricos y artículos de revisión

Serán aceptados aquellos trabajos que incluyan un abordaje crítico y actualización en algún tema relacionado con la temática de la revista. Tendrán una extensión máxima de 12 páginas tamaño carta, incluida la bibliografía, y no deberá contener más de cinco figuras y siete cuadros (tablas).

### 3. Casos clínicos

Se presentarán uno o más casos clínicos de especial interés en la temática de odontopediatría, los cuales aporten información relativa a aspectos de diagnóstico, etiopatogenia y/o terapéutica. La extensión máxima será de ocho páginas tamaño carta, incluida la bibliografía, y preferentemente no deberá contener más de 10 figuras y tres cuadros (tablas).

### 4. Comunicaciones breves

Son los informes preliminares que los investigadores presentan de los resultados de un trabajo original, en las cuales se concentran los datos más relevantes de la misma, a fin de poder inferirse sus alcances. La extensión máxima será de seis páginas tamaño carta, incluida la bibliografía, y preferentemente no deberá contener más de cuatro figuras y cuatro cuadros (tablas).

### 5. Artículos especiales

Son aquellos que no entran en alguna de las clasificaciones previas, pero por su importancia son susceptibles de publicación.

### 6. Históricos

Se trata de un texto que pretenda ubicar en contexto los antecedentes de la especialidad en odontología y en estomatología, así como de sus ramas y subespecialidades.

### 7. Carta al editor

Es un documento con comentarios críticos sobre algún material publicado en la propia revista, el cual tendrá por objetivo aclarar hechos o circunstancias contenidas en dicho material, o bien para inquirir sobre conceptos confusos. También es posible que trate acerca de temas de importancia para la institución de la revista. La extensión máxima será de tres páginas tamaño carta, incluida la bibliografía, y preferentemente no deberá contener figuras ni tablas.

### 8. Reseñas de libros

Es un texto que hace un análisis de uno o varios libros, que son de utilidad para nuestros lectores, haciendo señalamientos claros de este.

## PROTECCIÓN DE LOS DERECHOS DEL PACIENTE A LA PRIVACIDAD

Los pacientes tienen derecho a la privacidad, que no deberá infringirse sin el conocimiento informado.

La información para la identificación no debe publicarse en descripciones escritas, fotografías, o árbol genealógico, a menos de que la información sea esencial para propósitos científicos y el paciente (o el padre o el tutor) den el consentimiento informado por escrito para la publicación. El consentimiento informado requiere que al paciente se le muestre el manuscrito para ser publicado.

Si no son esenciales los detalles de identificación deberán omitirse, pero los datos del paciente nunca serán alterados o falseados en un intento por lograr el anonimato. Es difícil lograr el anonimato completo y deberá obtenerse el consentimiento informado si existe cualquier duda. Por ejemplo, el cubrir la región ocular en fotografías de pacientes es una protección inadecuada de anonimato.

Deberá incluirse el requisito para el consentimiento informado en las instrucciones para autores de la revista. Cuando se ha obtenido este se debe indicar en el artículo publicado.

## REQUISITOS PARA LA CONSIDERACIÓN DE MANUSCRITOS

### Resumen de requisitos técnicos

1. Doble espacio en todo el manuscrito.
2. La carátula del manuscrito en página aparte.
3. Seguir esta secuencia: título en español e inglés, resumen y palabras clave, texto, agradecimientos, referencias, cuadros (cada uno en una página por separado), y pies o epígrafes de las ilustraciones (figuras).
4. Las ilustraciones (fotografías al final del texto) con resolución de 150 píxeles.
5. Incluir los permisos necesarios para reproducir material publicado previamente (figuras no propias) o para usar ilustraciones en las que se pueda identificar a alguna persona.
6. Adjuntar la cesión de derechos de autor (copyright).
7. Conservar respaldo de todo lo enviado.

### PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO

El texto de los artículos de investigación y experimentales deberá estar claramente dividido en secciones con los títulos: introducción, metodología, resultados, discusión y conclusiones. Los artículos extensos pueden necesitar subtítulos dentro de algunas secciones a fin de hacer más claro su contenido (especialmente las secciones de resultados y discusión).

### ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN

Título: en español e inglés. Resumen: debe contener entre 100 y 300 palabras con la siguiente estructura: introducción, objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Palabras clave: tres a seis palabras o frases clave en orden alfabético. Abstract: resumen y palabras clave en inglés con igual estructura que en español. Texto del documento: introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusión y al final referencias citadas en el texto.

### ENSAYOS TEÓRICOS Y ARTÍCULOS DE REVISIÓN

Título: en español e inglés. Resumen: debe contener entre 100 y 300 palabras con la siguiente estructura: introducción, objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Palabras clave: tres a seis palabras o frases clave en orden alfabético. Abstract: resumen y palabras clave en inglés con igual estructura que en español. En esta sección se pueden abordar: aspectos epidemiológicos, etiopatogenia, aspectos clínicos, diagnóstico, investigaciones especiales, aspectos pronósticos y terapéuticos, fundamentación teórica de problemas diversos, y finalmente las referencias citadas en el texto.

### CASOS CLÍNICOS

Título: en español e inglés. Resumen: debe contener entre 100 y 300 palabras con la siguiente estructura: introducción, reporte de caso y conclusiones; palabras clave: tres a seis palabras o frases clave en orden alfabético. Abstract: resumen y palabras clave en inglés con igual estructura que en español. Texto del escrito: deberá estar estructurado de la

siguiente manera: introducción, reporte de caso, discusión y conclusiones, al final las referencias citadas en el texto.

### COMUNICACIONES BREVES

Título: en español e inglés. Resumen: debe contener entre 100 y 300 palabras con la siguiente estructura: objetivos, metodología, resultados y conclusiones. Palabras clave: tres a seis palabras o frases clave en orden alfabético. Abstract: resumen y palabras clave en inglés con igual estructura que en español. Estructura del documento: introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias (solo se incluirán un máximo de diez).

### PARA TODOS LOS ARTÍCULOS

#### Página del título (inicial)

La página inicial contendrá: a) el título del artículo en español e inglés, que debe ser conciso pero informativo; b) el nombre y apellido(s) de cada autor, acompañados de sus grados académicos más importantes y su afiliación institucional; c) el nombre del departamento o departamentos e institución o instituciones a los que se debe atribuir el trabajo; d) declaraciones de descargo de responsabilidad, si las hay; e) el nombre y correo electrónico del autor responsable de la correspondencia relativa al manuscrito; f) nombre y dirección del autor a quien se dirigirán las solicitudes de los sobretiros (reimpresiones) o establecer que los sobretiros no estarán disponibles; g) fuente(s) del apoyo recibido en forma de subvenciones, equipo, medicamentos, o de todos estos; y h) título abreviado al pie de la página inicial de no más de 40 caracteres (contando letras y espacios, este título se usará en placas).

#### Autoría

Todas las personas designadas como autores habrán de cumplir con ciertos requisitos para tener derecho a la autoría. Cada autor debe haber participado en el trabajo en grado suficiente para asumir responsabilidad pública por su contenido. El crédito de autoría debe basarse únicamente en su contribución esencial por lo que se refiere a: a) la concepción y el diseño, o el análisis y la interpretación de los datos; b) la redacción del artículo o la revisión crítica de una parte importante de su contenido intelectual; y c) la aprobación final de la versión a ser publicada. Los requisitos a), b) y c) tienen que estar siempre presentes. La sola participación en la adquisición de financiamiento o en la colección de datos no justifica el crédito de autor. Tampoco basta con ejercer la supervisión general del grupo de investigación. Toda parte del artículo que sea decisiva con respecto a las conclusiones principales deberá ser responsabilidad de por lo menos uno de los autores. El editor podrá solicitar a los autores que justifiquen la asignación de la autoría; esta información puede publicarse. Cada vez con más frecuencia, los ensayos multicéntricos se atribuyen a un grupo (autor) corporativo. Todos los miembros del grupo que sean nombrados como autores, ya sea en la línea a continuación del título o en una nota al pie de página, deben satisfacer totalmente los criterios definidos para la autoría. Los miembros del grupo que no reúnan estos criterios deben ser mencionados, con su autorización, en la sección de

agradecimientos o en un apéndice (véase agradecimientos). El orden de la autoría deberá ser una decisión conjunta de los coautores. Dado que el orden se asigna de diferentes maneras, su significado no puede ser inferido a menos que sea constatable por los autores. Estos pueden desear explicar el orden de autoría en una nota al pie de página. Al decidir sobre el orden, los autores deben estar conscientes de que muchas revistas limitan el número de autores enumerados en el contenido y que la *National Library of Medicine* enumera en MEDLINE solamente los primeros ocho más el último autor, cuando hay más de 10 autores.

### Resumen y palabras clave

La segunda página incluirá un resumen (de no más de 150 palabras para resúmenes ordinarios o 250 palabras para resúmenes estructurados). En este deberán indicarse los propósitos del estudio o investigación; los procedimientos básicos (la selección de sujetos de estudio o animales de laboratorio; los métodos de observación y analíticos); los hallazgos principales (dando datos específicos y, si es posible, su significancia estadística); y las conclusiones principales. Deberá hacerse énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio u observaciones.

Al final del resumen los autores deberán agregar, e identificar como tal, de tres a diez palabras clave o frases cortas que ayuden a los indizadores a clasificar el artículo, las cuales se publicarán junto con el resumen. Utilícense para este propósito los términos enlistados en el *Medical Subject Headings* (MeSH) del *Index Medicus*; en el caso de términos de reciente aparición que todavía no figuren en los MeSH, pueden usarse las expresiones actuales.

### Introducción

Expresé el propósito del artículo y resuma el fundamento lógico del estudio u observación. Mencione las referencias estrictamente pertinentes, sin hacer una revisión extensa del tema. No incluya datos ni conclusiones del trabajo que está dando a conocer.

### Métodos (artículos de investigación)

Describa claramente la forma como se seleccionaron los sujetos observados o de experimentación (pacientes o animales de laboratorio, incluidos los controles). Identifique la edad, sexo y otras características importantes de los sujetos. La definición y pertinencia de raza y la etnicidad son ambiguas. Los autores deberán ser particularmente cuidadosos al usar estas categorías.

Identifique los métodos, aparatos (nombre y dirección del fabricante entre paréntesis), y procedimientos con detalles suficientes para que otros investigadores puedan reproducir los resultados. Proporcione referencias de los métodos acreditados, incluidos los métodos estadísticos (véase más adelante); indique referencias y descripciones breves de métodos ya publicados pero que no son bien conocidos; describa los métodos nuevos o sustancialmente modificados, manifestando las razones por las cuales se usaron y evaluando sus limitaciones. Identifique exactamente todos los medicamentos y los productos químicos utilizados, incluyendo el nombre

genérico, dosis y vías de administración. Los autores que envíen artículos de revisión deben incluir una sección que describa los métodos utilizados para la ubicación, selección, extracción y síntesis de los datos. Estos métodos también deberán sintetizarse en el resumen.

### Ética

Cuando se informe sobre experimentos en seres humanos, señale si los procedimientos que se siguieron estuvieron de acuerdo con las normas éticas del comité (institucional o regional) que supervisa la experimentación en seres humanos y con la Declaración de Helsinki de 1975, enmendada en 1983. No use el nombre, las iniciales, ni el número de clave hospitalaria de los pacientes, especialmente en el material ilustrativo. Cuando dé a conocer experimentos con animales, mencione si se cumplieron las normas éticas de la institución o alguna ley nacional sobre el cuidado y uso de los animales de laboratorio.

### Estadística

Describa los métodos estadísticos con detalle suficiente para que el lector, versado en el tema y que tenga acceso a los datos originales, pueda verificar los resultados presentados. Cuando sea posible, cuantifique los hallazgos y preséntelos con indicadores apropiados de error o incertidumbre de la medición (por ejemplo, intervalos de confianza). No dependa exclusivamente de las pruebas de comprobación de hipótesis estadísticas, tales como el uso de los valores de P, que no transmiten información cuantitativa importante. Analice la elegibilidad de los sujetos de experimentación. Informe los detalles del proceso de aleatorización. Describa la metodología utilizada para enmascarar las observaciones (método ciego). Informe sobre las complicaciones del tratamiento. Especifique el número de observaciones. Señale las pérdidas de sujetos de observación (por ejemplo, las personas que abandonan un ensayo clínico). Siempre que sea posible, las referencias sobre el diseño del estudio y métodos estadísticos serán de trabajos vigentes (indicando el número de las páginas), en lugar de artículos originales donde se describieron por vez primera. Especifique cualquier programa de computación de uso general que se haya empleado.

Las descripciones generales de los métodos utilizados deben aparecer en la sección de métodos. Cuando los datos se resumen en la sección de resultados, especifique los métodos estadísticos usados para analizarlos. Limite el número de cuadros y figuras al mínimo necesario para explicar el tema central del artículo y para evaluar los datos en que se apoya. Use gráficas como una alternativa en vez de los subdivididos en muchas partes; no duplique datos en gráficas y cuadros. Evite el uso no técnico de términos de la estadística, tales como "al azar" (que implica el empleo de un método aleatorio), "normal", "significativo", "correlación" y "muestra". Defina términos, abreviaturas y la mayoría de los símbolos estadísticos.

### Resultados

Presente los resultados en sucesión lógica dentro del texto, cuadros e ilustraciones. No repita en el texto todos los datos de los cuadros o las ilustraciones; enfatice o resuma tan solo las observaciones importantes.

### Discusión

Haga énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio y en las conclusiones que se derivan de ellos. No repita en forma detallada los datos y otra información ya presentados en la sección de introducción y resultados. Explique en la sección de discusión el significado de los resultados y sus limitaciones, incluyendo sus consecuencias para investigaciones futuras. Relacione las observaciones con otros estudios pertinentes. Establezca el nexo de las conclusiones con los objetivos del estudio evitando hacer afirmaciones generales y extraer conclusiones que no estén completamente respaldadas por los datos. En particular, los autores deberán evitar hacer declaraciones sobre costos y beneficios económicos a menos que su manuscrito incluya análisis y datos económicos. Evite reclamar prioridad y aludir un trabajo que no se ha finalizado. Proponga nuevas hipótesis cuando haya justificación para ello, pero identificándolas claramente como tales. Las recomendaciones, cuando sea apropiado, pueden incluirse.

### Agradecimientos

Se deberán especificar en un lugar adecuado (generalmente al final) del artículo (o como nota al pie de la página inicial o como apéndice del texto; véanse los requisitos de la revista en la sección de autoría) una o varias declaraciones: a) colaboraciones que deben ser reconocidas pero que no justifican autoría, tales como el apoyo general del jefe del departamento; b) la ayuda técnica recibida; c) el agradecimiento por el apoyo financiero y material, especificando la naturaleza del mismo; y d) las relaciones financieras que pueda crear un conflicto de intereses.

Las personas que colaboraron intelectualmente, pero cuya contribución no justifica la autoría, pueden ser citadas por su nombre añadiendo su función o tipo de colaboración –por ejemplo, “asesor científico”, “revisión crítica del propósito del estudio”, “recolección de datos” o “participación en el ensayo clínico”. Estas personas deberán conceder su permiso para ser nombradas. Los autores son responsables de obtener la autorización por escrito de las personas mencionadas por su nombre en los agradecimientos, dado que los lectores pueden inferir que estas respaldan los datos y las conclusiones. El reconocimiento por la ayuda técnica figurará en un párrafo separado de los testimonios de gratitud por otras contribuciones.

### Fuente de financiación

Se exhorta a los autores a declarar la fuente del financiamiento económico para el desarrollo de la investigación y/o preparación del escrito, y a declarar brevemente el papel del financiador, de existir, en el diseño del estudio, en la recolección de datos, en el análisis e interpretación de la información, en la escritura del artículo o en la decisión para envío a la revista ORAL.

### Referencias bibliográficas

Se ordenarán conforme se citan. Deberán incluirse solamente las referencias citadas en el texto. Sus objetivos son facilitar la búsqueda de la información biomédica, por lo que su orden y

redacción tienden a ser muy simplificados. Todos los artículos deben llevar cuando menos diez referencias bibliográficas. En el caso de las revistas: 1) apellido e iniciales, sin puntos, del nombre del autor o autores, poniendo coma después de cada uno de estos; 2) después del último autor, colocar un punto y seguido; 3) a continuación el título completo del artículo, usando mayúscula solo para la primera letra de la palabra inicial; 4) abreviatura del nombre de la revista como se utiliza en el *INDEX MEDICUS INTERNACIONAL* sin colocar puntos después de cada sigla; por ejemplo, abreviatura de nuestra revista es: ORAL, y al final punto; 5) año de la publicación, seguido de punto y coma; 6) volumen en número arábigo, el número arábigo del fascículo entre paréntesis seguido de dos puntos, y 7) números de las páginas inicial y final del artículo, separados por un guion. Ejemplo:

Montaño-Álvarez PL, Tirado-Núñez AP, Silva-Zatarain AN, Gutiérrez-Rojo JF. Comparación del grosor óseo palatino en hombres y mujeres para la colocación de mini implantes en el paladar. ORAL. 2022; 23(73): 2109-13.

En el caso de libros: 1) apellido e iniciales, sin puntos, del nombre del autor o autores, poniendo coma después de cada uno de estos; 2) después del último autor, colocar punto; 3) título del libro en el idioma de su publicación, seguido de punto; 4) número de la edición, seguida de punto; 5) ciudad en la que la obra fue publicada, seguida de dos puntos; 6) nombre de la editorial, seguido de punto y coma; 7) año de la publicación seguido de punto; 8) número del volumen si hay más de uno, antecedido de la abreviatura “vol.” y 9) número de las páginas inicial y final donde se encuentre el texto de referencia. Si la cita se refiere a un capítulo completo, citar las páginas inicial y final del capítulo. Ejemplo:

Flores RA. Heridas de la mano. Sección de los tendones flexores de los dedos. Urgencias en pediatría. Tercera edición. México: Ediciones Médicas del Hospital Infantil de México; 1982. 402-5.

### Cuadros

Presentar cada cuadro en página por separado, numerados en orden progresivo con número arábigo y citarlos en el texto. Los cuadros deben llevar título. Los datos reportados en los cuadros no necesariamente tienen que repetirse en el texto. Al pie de cada cuadro se explicarán las abreviaturas y claves contenidas en el mismo.

### Figuras

Las imágenes, dibujos, fotografías (clínicas o no), gráficas y radiografías, se denominarán figuras. Al pie de cada figura, deben escribirse el número de la misma y su descripción.

Los textos o pies de figura se anotarán en una hoja por separado, con número arábigo secuencial. La resolución de las figuras deberá ser de 150 píxeles

### El Editor

#### Referencias

1. International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. N Engl J Med. 1997; 336(4): 309-15.



**BUAP**

**Facultad de Estomatología**