



# FO UBA

[www.odontologia.uba.ar](http://www.odontologia.uba.ar) Volumen 36 N° 83



**2 | 2021**



**REVISTA  
DE LA FACULTAD  
DE ODONTOLÓGIA  
UNIVERSIDAD  
DE BUENOS AIRES**



# Autoridades

## Facultad de Odontología Universidad de Buenos Aires

### **Director Responsable**

Prof. Dr. Pablo RODRÍGUEZ

### **Editor Ejecutivo**

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

### **Editor Asociado**

Prof. Dr. Javier José FERNÁNDEZ SOLARI

### **Secretaria de Redacción**

Bibliotecóloga Andrea SERGI

### **Comité Científico Editorial**

Dr. Mariano S. ALONSO (Univ. Complutense Madrid, España)

Dra. Nora BRANDAN (UNNE, Argentina)

Dra. María B. F. CAMARGO (Pontificia Univ. Javeriana,  
Colombia)

Dra. Raquel GALLARA (UNC, Argentina)

Dra. Carmen Rosa GARCÍA (Univ. Cayetano Heredia, Perú)

Dr. Gilmer SOLÍS SÁNCHEZ (Univ. Inca Garcilaso  
de la Vega-Perú)

Dr. Rodolfo MIRALLES (Universidad de Chile, Chile)

Dr. Rolando P. JUÁREZ (UNNE, Argentina)

Dra. Cristina del Carmen PÉREZ (FOUBA, Argentina)

Dra. Patricia Noemí RODRÍGUEZ (FOUBA, Argentina)

Dra. Loyola RODRÍGUEZ (Univ. Aut. de San Luis Potosí,  
México)

Dr. Gabriel Antonio SÁNCHEZ (FOUBA, Argentina)

### **Asesor Técnico**

Ing. Horacio ESPINO

### **Coordinación**

Fabiana GIORDANO

### **Diseño y diagramación**

Marcela MORALES

### **Decano**

Prof. Dr. Pablo RODRÍGUEZ

### **Vicedecano**

Prof. Dr. Aldo Fabián SQUASSI

### **Secretaria General**

Prof. Dra. Mariana PICCA

### **Subsecretario General**

Dr. Mauricio Esteban NIETO

### **Secretaria Académica**

Prof. Dra. Silvia María FRIEDMAN

### **Subsecretaria Académica**

Prof. Dra. Silvia Liliana ZAIDEN

### **Secretaria Asistencial**

Prof. Dra. Lidia Isabel ADLER

### **Secretario de Alumnos, Docentes Auxiliares y Extensión**

Dr. Antonio ROMANO

### **Subsecretario de Alumnos y Docentes Auxiliares**

Dr. A. Sebastián ROBLEDO

### **Subsecretario de Extensión**

Prof. Dr. Carlos Alberto CAPUANO

### **Secretario de Hacienda y Administración**

Dr. Julio Facundo BELLO

### **Subsecretaria de Hacienda y Administración**

Lic. Natalia Noelia NAVARRO

### **Secretario de Posgrado**

Prof. Dr. Norberto P. LOMBARDO

### **Subsecretario de Posgrado**

Prof. Dr. Guillermo Rafael CAGNONE

### **Secretario de Relaciones Institucionales e Internacionales**

Prof. Dr. Sebastián Ignacio COSTA

### **Secretario de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica**

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

**MIEMBROS INTEGRANTES  
DEL CONSEJO DIRECTIVO 2020**

**Profesores**

**Miembros Titulares**

SQUASSI, Aldo Fabián  
RODRÍGUEZ, Alejandro Néstor  
MÉNDEZ, Carlos Fernando  
PUJA, Sebastián Ariel  
NICOLOSI, Liliana Noemí  
VAZQUEZ, Diego Jorge  
GALLI, Federico Guillermo  
FERNÁNDEZ SOLARI, Javier José

**Miembros Suplentes**

COROMINOLA, Paula Leticia  
BELLO, María Fernanda  
D'ERAMO, Luciana Raquel  
CATTANEO, Silvina Paula  
MATEU, María Eugenia  
AMER, Mariano Axel Ramón  
CAPUSOTTO, Aníbal Omar  
MOLGATINI, Susana Liliana

**Graduados Miembros Titulares**

RANNELUCCI, Luis Reinaldo  
BENEDETIC BOJART, Andrés Emilio  
SORAZABAL, Ana Laura  
CASADOUMECQ, Ana Clara

**Miembros Suplentes**

RIVERA, Jorge Ignacio  
GARCÍA BLANCO, Matías  
GARROFÉ, Analía Beatriz  
MARTIN, Alejandra Lilian

**Estudiantes Miembros Titulares**

MONTULL, Macarena Luján  
CARDOZO, Tomás Ignacio  
ORELLANA PÉREZ, Carola  
BONAN, Lucas Emanuel

**Miembros Suplentes**

GELOSO, Leonardo  
SOHANER, Carolina Belén  
PREGADÍO DEPINO, Tomás Manuel  
FERNÁNDEZ SARRAF, Ramiro

# Índice

## **Caries Temprana de la Infancia: Rehabilitación Estética, Funcional e Integral en Paciente Pre-Escolar. Caso Clínico**

Early Childhood Caries: Aesthetic, Functional and Comprehensive Rehabilitation in Preschool Patient. Clinical Case

Anchava J, Chiarello E, Melian K **7**

---

## **Microcirugía Endodóntica con Planificación Digital y Guía Quirúrgica. Caso Clínico**

Endodontic Microsurgery with Digital Planning and Surgical Guide. Clinical Case

Siragusa C, Alfie N, Giménez ML, Rodríguez PA **13**

---

## **Método de Extrusión Dentaria Unitaria, con Fines Protésicos. Caso Clínico**

Single Tooth Extrusion Method, for Prosthetic Purposes. Clinical Case

Spinelli MF, Cavalieri J, Comercio M, Anastasio D, Capusotto A, Tamini LE **21**

---

## **Estimación de la Edad Dental con Finalidad Forense en una Muestra Poblacional Argentina Aplicando el Método Cameriere**

Estimation of Dental Age for Forensic Purpose in an Argentine Population Sample Applying the Cameriere Method

Bernalla MA; Briem Stamm AD **27**

---

## **Contaminación de la Dentina con Diferentes Técnicas de Secado**

Contamination of Dentin with Different Drying Techniques

Micarelli Perdomo G, Boaventura Dubovik MA, Iglesias ME, Trigo Humaran MM, González Zanotto C **35**

---

## **Análisis de una Estrategia de Enseñanza Virtual Durante la Pandemia COVID-19**

Analysis of a Virtual Teaching Strategy During the COVID-19 Pandemic

Mollo L, Salomone L, Gatti P, Bugatto A, Puia S **41**

---

## **Evaluación de la Distancia Entre los Ápices de los Primeros Premolares Superiores y el Piso del Seno Maxilar**

Evaluation of the Distance Between the Apices of the Maxillary First Premolars and the Maxillary Sinus Floor

Carosi MJ, Sierra LG, Labarta AB **49**

---

## **Rehabilitación Oral Adhesiva: Diagnóstico y Tratamiento. Caso Clínico**

Adhesive Oral Rehabilitation: Diagnosis and Treatment. Clinical Case

Poccia TA, Anastasio D, Lazzaro LJ, Capusotto AO, Tamini EliceGUI LE **57**

---

## **Obtención y Caracterización de Células Madre Mesenquimales Adultas de la Pulpa Dental Humana**

Obtaining and Characterizing Adult Mesenchymal Stem Cells from Human Dental Pulp

Gotta S, Carpignano R, Ugartemendia L, Asta D, Blasco F **67**

---

Impresión realizada en Taller Gráfico 312  
Junín 312 - CABA / Tel.: (011) 4953-3001  
Ejemplar Impreso: Septiembre 2021. Registro de DNDA en trámite.  
Los derechos de autor, copyrigh de los trabajos publicados  
han sido cedidos a la Revista FOUBA.  
Está permitida la reproducción parcial o total de los artículos  
con fines científicos, en tanto sean consignados la fuente original.  
Las opiniones vertidas en la Revista FOUBA  
son de exclusiva responsabilidad de los autores.  
La Revista de la Facultad de Odontología se encuentra indizada  
y vigente desde el año 2012 de acuerdo  
con los Criterios de Selección de Revistas para la Base  
de Datos LILACS-BIREME.  
Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142 - C1122AAH  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
[www.odontologia.uba.ar](http://www.odontologia.uba.ar)  
Queda hecho en el depósito que establece la Ley 11.723

Órgano Oficial de la Facultad de Odontología  
de la Universidad de Buenos Aires

Volumen 36 Número 83  
ISSN: 0326-632X (impreso) ISSN: 1668-8538 (en línea)

La Revista de la Facultad de Odontología  
es una publicación oficial, propiedad de la Institución.  
Se edita un volumen con tres números por año.  
ISSN: 0326-632X (impreso) ISSN: 1668-8538 (en línea)  
Año 2020 - Volumen 36 - Número 83  
Universidad de Buenos Aires

# Editorial



## LOS 200 AÑOS DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

El decreto fundacional de la Universidad de Buenos Aires ocurrió un 9 de Agosto y fue oficialmente inaugurada el 12 de Agosto de 1821. Hace 200 años, antes que la Argentina existiera tal como la conocemos, cuando aún como país éramos una turbulencia de voluntades con más desencuentros que encuentros. Pero nuestra Universidad ya comenzaba a marcar la vida y los destinos de los vecinos de Buenos Aires. A quienes hemos transcurrido toda la vida en algunas de sus Unidades Académicas nos emociona, nos enorgullece y nos llena de alegría este acontecimiento. En mi caso particular esta Universidad, la UBA, me permitió transitar caminos impensados y lograr metas que le dieron sentido a mi vida en muchos aspectos; pero no estoy solo, somos millones a lo largo de su historia; millones que nos formamos y alcanzamos diversas profesiones en esta Universidad, siendo tanto Argentinos como extranjeros. Porque nuestro sistema Universitario Público no solo es de ingreso irrestricto, gratuito, sino también, y lo rescato como una virtud central, es solidario e incluyente, tanto con los Argentinos como con todos aquellos que han venido desde otros países con el sueño de alcanzar un título universitario que contribuya a cambiarles la vida, igual que nosotros. Nuestra Universidad no fue ni es ajena a los vaivenes de la patria, con sus modelos de país en pugna, que se refleja en mayor o menor financiamiento para la educación pública, pero siempre salió adelante. Me animaría a decir que los argentinos, en su mayoría, la consideramos un derecho adquirido intocable. Paradojas de la Argentina: formar profesionales en sus Universidades Públicas, con recursos del estado nacional, para que logren ser exitosos, brinden servicios y puedan generar riqueza para su fuero particular y en consecuencia hacer más grande nuestra Nación. La Universidad Pública te da las herramientas para que salgas a la vida a hacer tu carrera profesional, sin pedirte nada más a cambio, aunque en nuestro fuero interior, sentimos que le estaremos en deuda, siempre. Cuando uno tiene la posibilidad de andar por el mundo y comentar con ciudadanos de otros países, estas características de nuestra educación universitaria, simplemente les cuesta creerlo, son solo un puñado de países los que le ofrecen estos derechos a sus ciudadanos. Nuestra Facultad de Odontología no fue una disciplina del conocimiento de la etapa fundacional de la UBA, tampoco en el mundo existía como carrera universitaria, pero desde 1947 viene acompañado el andar virtuoso que nuestra Universidad le brinda a nuestro País. No quería escribir este editorial desde la historia, quería que sea desde los sentimientos que, como integrante de esta inmensa familia que es la Universidad de Buenos Aires, puedo transmitir en una fecha tan especial. 200 años atrás no teníamos País y ya teníamos UBA, porque República Argentina pasó a denominarse a partir de 1853. Será responsabilidad de nuestra sociedad mantener nuestro sistema de Universidades Públicas tal como lo hemos conseguido, así la UBA seguirá cumpliendo años y enorgulleciendo a los Argentinos por los logros que, año tras año, alcanza, siendo desde hace un tiempo la mejor de Latinoamérica y una de las mejores Universidad del mundo, condición que la hace mucho más relevante, tanto que es una Universidad financiada con recursos Públicos. Nosotros desde la Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, que este año cumplió 50 años, nos sumamos a los festejos de los 200 años de la UBA, y seguiremos, desde nuestro lugar, contribuyendo a su grandeza.

Prof. Dr. Juan C. ELVERDIN



# Caries Temprana de la Infancia: Rehabilitación Estética, Funcional e Integral en Paciente Pre-Escolar. Caso Clínico

Early Childhood Caries:  
Aesthetic, Functional and Comprehensive  
Rehabilitation in Preschool Patient. Clinical Case

Recibido 04/03/2021

Aceptado 03/06/2021

Anchava J, Chiarello E, Melian K

**Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Odontología Integral Niños**  
**Buenos Aires, Argentina**

## RESUMEN

La American Academy of Pediatric Dentistry (2020) define a la caries temprana de la infancia (CTI) como una forma severa de caries de etiología multifactorial que compromete la dentición primaria de niños pre-escolares. Afecta principalmente a los incisivos primarios superiores seguidos de los primeros molares primarios, pudiendo promover el desarrollo de hábitos parafuncionales, reducción de la eficacia masticatoria, pérdida de la dimensión vertical, alteraciones en la fonación y defectos estéticos que causan repercusiones emocionales e impacto psicosocial. La insuficiente cantidad y calidad de estructura coronaria remanente, luego de la eliminación del tejido cariado, puede comprometer la adhesión de los materiales de restauración. El objetivo de este trabajo es presentar la atención y el seguimiento a dos años de un paciente preescolar que presenta CTI, que concurrió para su atención a la Cátedra de Odontología Integral Niños de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires.

**Palabras clave:** niño, postes de fibra, coronas, dientes primarios, caries temprana de la infancia

## ABSTRACT

The American Academy of Pediatric Dentistry (2020) defines Early Childhood Caries (CTI) as a severe form of caries of multifactorial etiology that compromises the primary dentition of preschool children. ECC mainly affects maxillary primary incisors and first primary molars, and it can also trigger the development of parafunctional habits, masticatory insufficiency, loss of vertical dimension, aesthetics defects and speech alterations, all of which have a negative impact on children's emotional and psychosocial wellness. The insufficient quantity and quality of the remaining coronary structure, after the removal of the carious tissue, can compromise the adhesion of the restorative materials. The aim of the present work is to show treatment and two years clinical follow up of ECC in

preschool patient seen at Children's Comprehensive Dentistry Department, School of Dentistry, University of Buenos Aires.

**Keywords:** child, fiberglass, crowns, primary teeth, early childhood caries.

## INTRODUCCIÓN

La American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD, 2020) define a la caries temprana de la infancia (CTI) como una forma severa de caries de etiología multifactorial que compromete la dentición primaria de niños pre-escolares. Como factores intervinientes se mencionan la educación de los padres o cuidadores, hábitos alimenticios (lactancia materna prolongada a demanda nocturna, frecuencia en uso de mamaderas, consumo frecuente de bebidas o alimentos azucarados), defectos estructurales del esmalte y grupos con bajo nivel socio-económico, entre otros. La CTI se caracteriza por la presencia de una o más piezas primarias con lesiones de caries cavitadas o no, perdidas o restauradas por caries, en niños menores de 6 años. Si la lesión de caries se presenta en caras libres en pacientes menores de 3 años, se considera caries temprana de la infancia severa (CTI-S) (Biondi et al., 2018a; 2018b).

La CTI afecta principalmente a los incisivos primarios superiores seguidos de los primeros molares primarios, pudiendo promover el desarrollo de hábitos parafuncionales, reducción de la eficacia masticatoria, pérdida de la dimensión vertical, alteraciones en la fonación y defectos estéticos que causan repercusiones emocionales e impacto psicosocial (Seraj et al., 2015).

Asociado al desarrollo cognitivo acorde a la edad cronológica, los niños suelen ser poco colaboradores con el tratamiento. Su comportamiento es un factor relevante en la situación odontológica (Srinath y Kanthaswamy, 2017).

Las restauraciones estéticas en las piezas del sector anterior son un gran desafío por sus dimensiones acotadas, delgados espesores de esmalte, cercanía al tejido pulpar, reducida superficie de adhesión y elevados costos de tratamiento. En efecto, las características micromorfológicas de las piezas dentarias primarias disminuyen significativamente los valores de resistencia adhesiva obtenidos utilizando sistemas adhesivos convencionales respecto a aquellos obtenidos en dentición permanente (Ortolani et al., 2016). La insuficiente cantidad y calidad de estructura coronaria remanente luego de la eliminación del tejido cariado, puede comprometer la adhesión de los materiales de restauración. En algunas situaciones, se necesita del anclaje intrarradicular para aumentar la retención y estabilizar la corona ante las fuerzas masticatorias (Jeong et al., 2013).

Se han utilizado para ello: alambres de ortodoncia en

forma de alfa o gamma, anclajes metálicos preformados, de níquel cromo, polietileno, biológicos, resinas compuestas y fibra de vidrio. El requisito es que no interfieran con la erupción del sucesor permanente (Mehra et al., 2016).

Para restituir la integridad de la corona afectada por CTI se han propuesto coronas: metálicas, metálicas fenestradas, de policarbonato transparente y de color, preformadas de zirconia y de resinas compuestas mejoradas elaboradas en laboratorio. Estas últimas poseen ventajas estéticas. Se pueden pulir y brindan gran satisfacción a los padres; no obstante, la técnica es sensible: pueden generar inflamación gingival y su costo es elevado (Jeong et al., 2013).

El objetivo de este trabajo es presentar la atención integral de un paciente de 3 años que presenta CTI-S y su seguimiento a 2 años.

## CASO CLÍNICO

Concurre a la atención a la Cátedra Odontología Integral Niños de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, una paciente de 3 años de edad, derivada de un consultorio privado. La acompaña su madre quien manifiesta que la niña sufre bullying escolar, motivo por el cual no quiere ir al jardín. Según su mamá, la niña sufrió traumatismos dentoalveolares en reiteradas ocasiones. Mencionó especialmente una intrusión y posterior re-erupción del sector anterosuperior al iniciar la bipedestación. Alrededor de los 2 años de edad comenzó con las consultas odontológicas debido a la coloración marrón de los incisivos superiores. Durante el ciclo lectivo escolar manifestaba el rechazo de sus pares debido al aspecto de sus dientes, presentó cuadros febriles y de decaimiento, etapa que coincidió con la separación de sus padres.

En las consultas realizadas, no recibió motivación para el tratamiento requerido, ni mensajes de salud orientados a la prevención y, ante la falta de colaboración, fue derivada a la Cátedra.

Durante la primera consulta la niña permaneció escondida detrás de su madre, exteriorizando su temor y negándose a sentarse en el sillón. Se trabajó entonces con énfasis en la motivación, teniendo en cuenta su desarrollo psico-emocional. La motivación se basa en la creación de un vínculo de confianza, mostrando y explicando cada procedimiento que se realiza, asistidos con un espejo de mano. Se confeccionó la historia clínica que incluye consentimiento informado.

Clínicamente presentaba caries múltiples, fístulas en sector anterosuperior a nivel de 6.1, 6.2 y fractura amelodentinaria de 5.1. La radiografía revelaba ensanchamiento periodontal e imagen radiolúcida a nivel apical de 6.1, y pérdida de sustancia en 5.2, 5.1, 6.1, 6.2 (Figura 1).

Se diseñó e implementó un plan de tratamiento integral e individualizado con alto componente preventi-



**FIGURA 1.** Diagnóstico inicial



**FIGURA 2 A.** Anclaje intrarradicular personalizado  
**FIGURA 2 B.** Los postes se cementaron en 5.2, 5.1, 6.1, 6.2  
**FIGURA 2 C.** Radiografía post-operatoria, donde se comprobó la longitud de los postes  
**FIGURA 2 D.** Coronas provisionarias de resina bisacrílica

vo, indicando medidas preventivas: técnica de cepillado horizontal supervisada, uso de pastas fluoradas de más de 1000 ppm y asesoramiento dietético.

Se inició el tratamiento en el sector anterosuperior considerando el motivo de consulta, tomando impresiones para elaborar un encerado y un sistema de matriz de silicona con el fin de facilitar la ejecución de las restauraciones provisionarias de 5.2, 5.1, 6.1, 6.2. En las piezas 5.2 y 5.1 con diagnóstico de pulpitis irreversible y las piezas 6.1, 6.2 con diagnóstico de necrosis pulpar, se realizaron los tratamientos endodónticos utilizando como material de obturación hidróxido de calcio CalciCur® (Voco, Alemania), verificando la obturación con una radiografía intraoral para luego crear un tope con ionómero vítreo Ketac Molar (3M ESPE) a 2 mm del límite amelocementario.

Para las piezas dentarias mencionadas, se seleccionaron cuatro postes de fibra de vidrio secundarios Reforpin® (Angelus, Brasil), que se colocaron en ácido fosfórico al 37% por 20 segundos; se lavaron y secaron para aplicar, primero, una capa de silano durante 1 minuto y luego, adhesivo single bond 3M ESPE. Posteriormente, fueron personalizados los postes de 5.1 y 6.1 con resina compuesta tipo esmalte A1 Z250 3M ESPE sin fotopolimerizar. En el interior de los conductos se empleó gel de glicerina antes de introducir los postes preparados y se fotopolimerizaron dentro del conducto por 5 segundos y fuera, por 20 segundos más. Se eliminó el gel de glicerina con agua y se aplicó ácido fosfórico al 37% por 15 segundos. Se lavó y secó con puntas de papel absorbente para luego cementar los postes personalizados en 5.1 y 6.1 y los postes convencionales en 5.2 y 6.2 a 2 milímetros del margen cervical con cemento dual ParaCore de Coltène/Whaledent AG (Figuras 2. A y B). Los postes fueron

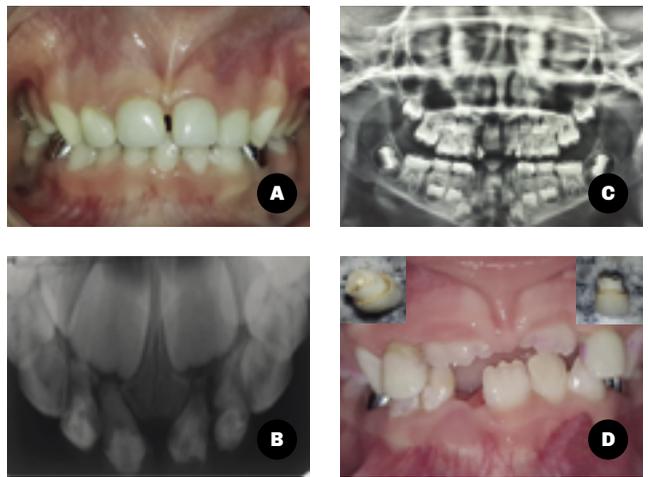
cortados a 3 mm del margen gingival. Se tomó una radiografía postoperatoria para comprobar la altura de los postes. El tallado definitivo fue realizado con piedras troncocónicas de puntas redondeadas de grano azul. La impresión se tomó en un tiempo con silicona por adición putty soft y light body President, Coltène/Whaledent AG. Los provisionarios se realizaron con resinas bisacrílicas Cooltemp, Coltène/Whaledent AG utilizando la llave de silicona previamente confeccionada. (Figuras 2. C y D).

A los 30 días se cementaron de manera definitiva las coronas de cerámico ADORO Ivoclar/Vivadent con Relyx U200 de 3M ESPE. La integridad coronaria en el sector anteroinferior se restituyó con resinas compuestas, y el sector posterior se rehabilitó con coronas de acero elaboradas en laboratorio. Con el objetivo de controlar los procesos de desmineralización – remineralización, se realizó una topicación con fluoruros de alta concentración Clinpro TM White Varnish de 3M ESPE, recitando a la paciente para sus controles clínicos – radiográficos a 1 mes (Figura 3), 6 meses, 1 año (Figuras 4. A y B), 2 años del alta integral (Figuras 4. C y D).

La madre comentó el cambio actitudinal de la niña a partir de la instalación de las coronas provisionarias, que generó un impacto estético exteriorizado en el deseo de participar de la actividad escolar promoviendo vínculos sociales.



**FIGURA 3.** Alta integral



**FIGURA 4 A - B.** Control clínico – radiográfico: 12 meses  
**FIGURA 4 C.** Control radiográfico: 26 meses.  
**FIGURA 4 D.** Control clínico: 30 meses.

## DISCUSIÓN

La CTI inicialmente se presenta como manchas blancas o marrones en el tercio cervical de los incisivos superiores. En la etapa moderada, comienza a extenderse a los molares inferiores. En la etapa severa, afecta a los incisivos inferiores. Se clasifica según el grado de severidad y etiología en: Tipo I (lesiones aisladas de caries en incisivos y/o molares y pobre higiene), Tipo II (lesiones vestibulo linguales que afectan los incisivos superiores y los molares dependiendo la edad del paciente. Está asociada al uso de biberones y/o leche materna combinados, y pobre higiene) y Tipo III (lesiones de caries con las características del tipo I y II, sumando lesiones en incisivos inferiores, en combinación con dieta altamente cariogénica y pobre higiene). En el caso presentado, la paciente sufre el tipo III, puesto que las lesiones de caries involucraron incisivos superiores, molares e incisivos inferiores. (Anil y Anand, 2017)

La American Academy of Pediatric Dentistry (2020) recomienda restauraciones coronarias periféricas en incisivos primarios cuando se presentan caries que comprometen más de una superficie, ángulo incisal involucrado, lesiones cervicales y piezas con tratamientos pulpares.

Debido a las características anatómicas y al avance de la lesión de caries en piezas primarias, el remanente coronario es escaso. Por ello se necesita realizar una retención intrarradicular con un material que también actúe como muñón para lograr anclaje en la futura restauración periférica total.

Mortada y King (2004) y Usha et al. (2007) realizaron retenciones intrarradiculares con alambres de ortodoncia con forma de omega y reconstruyeron la corona con resinas compuestas. La técnica es sencilla,

económica y permite alcanzar buenos resultados estéticos, sin embargo, no logran una correcta adaptación a las paredes del canal radicular y se producen fracturas radiculares por fuerzas masticatorias. Ramires – Romito et al. (2000) y Mandroli (2003) optaron por postes biológicos que consistían en piezas dentarias extraídas, talladas y cementadas en el interior de los conductos. Las coronas eran estéticas, pero no respetaban criterios de bioseguridad. Mehra et al. (2016) utilizaron postes de resinas compuestas, obteniendo resultados estéticos aceptables, aunque con riesgo de pérdida de retención y adaptación marginal. Metha et al. (2012) y Mehra et al. (2016) utilizaron postes de fibra de vidrio que poseen un módulo de elasticidad similar al de las piezas dentarias y que distribuyen las fuerzas en mayor superficie aumentando la resistencia. Seraj et al. (2015) in vitro, seleccionaron 60 incisivos primarios, los cortaron a 1 mm del límite amelodentinario, les realizaron el tratamiento pulpar a 1 mm del ápice y los obturaron con hidróxido de calcio en jeringa. Luego desobturaron 4 mm, obturaron 1 mm con hidróxido de calcio fraguable, dejando 3 mm para los postes. Dividieron la muestra en 3 grupos, cementando los diferentes tipos de postes con resinas autoacondicionantes: fibras de cuarzo (G1), postes de composites (G2), postes de fibra de vidrio (G3). Les aplicaron fuerzas para medir la resistencia a la fractura, y concluyeron que no hay diferencias significativas. En nuestra situación, se decidió realizar la personalización de postes accesorios en las piezas 5.1 y 6.1 para reproducir la forma del conducto radicular y mejorar la adaptación, fricción y retención. Se seleccionaron postes accesorios ya que los conductos de los incisivos superiores primarios no se pueden conformar con las fresas de un avío co-

mercial por su forma anatómica y dimensiones. Fueron cementados con un sistema de resina compuesta de doble polimerización reforzada con vidrio, ya que el material simplifica la técnica al permitir tanto el cementado de los postes como la reconstrucción de muñones. Gugnani et al. (2017) presentaron el caso de un paciente masculino de 4 años con lesión de caries en 5.1 donde restituyeron la integridad coronaria utilizando una corona de acetato adaptada rellena con una resina bisacrílica por ser estética y económica, pero concluyeron que necesitaría mayor cantidad de estudios clínicos para evaluar la estabilidad del color y la longevidad de ese tipo de restauraciones. En el presente caso se utilizó una resina bisacrílica para la elaboración de los provisionales por la demanda estética, su buena adaptación marginal y su temperatura de curado de 37° C, evitando sensaciones desagradables y logrando buena aceptación por parte de la paciente. A su vez, se eligieron coronas de cerámico, por ser resinas compuestas de laboratorio de revestimiento de micro-relleno fotopolimerizable y con atemperamiento por calor que permite el pulido y, además, poseen alta estética por sus características de opalescencia y fluorescencia.

La restitución coronaria en sector posterior con coronas de acero es la sugerida por AAPD en situaciones de CTI severa con lesiones proximales.

## CONCLUSIONES

En odontopediatría, la selección de los materiales para restituir la integridad coronaria está sujeta a la valoración de la situación individual en cada paciente, al conocimiento de las características estructurales de los tejidos dentarios primarios y a la utilización de los sistemas adhesivos que mejor se comportan, teniendo en cuenta las dificultades que se presentan en la atención de niños de corta edad.

## REFERENCIAS

American Academy of Pediatric Dentistry. (2020). Policy on early childhood caries (ECC): unique challenges and treatment options. The Reference Manual of Pediatric Dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry, 82-3. [http://www.aapd.org/media/Policies\\_Guidelines/P\\_ECCUniqueChallenges.pdf](http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/P_ECCUniqueChallenges.pdf)

Anil S y Anand PS. (2017). Early childhood caries: prevalence, risk factors, and prevention. *Front Pediatr*, 5, 157. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00157>

Biondi AM y Cortese SG. (2018a). *Odontopediatría: fundamentos y prácticas para la atención integral y personalizada*. (2da ed.). Corpus. p. 207-228.

Biondi AM, Cortese SG y Ortolani AM. (2018B). Caries temprana de la infancia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Comparación de frecuencia en diferentes ámbitos de atención. *Rev Odontopediatr Latinoam*, 8(1), 71-5. <https://doi.org/10.47990/alop.v8i1.132>

Gugnani N, Pandit IK, Gupta M y Nagpal J. (2017). Esthetic rehabilitation of primary anterior teeth using temporization material: a novel approach. *Int J Clin Pediatr Dent*, 10(1), 111-114. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1418>

Mandrolis PS. (2003). Biologic restoration of primary anterior teeth: a case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 21(3), 95-7

Mehra M, Grover R, Pandit IK, Srivastava N, Gugnani N y Gupta M. (2016). Management of grossly decayed primary anteriors using various intracanal post systems: a clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 34(3), 199-203. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.186749>

Metha D, Gulati A, Basappa N y Raju OS. (2012). Esthetic rehabilitation of severely decayed primary incisors using glass fiber reinforced composite: a case report. *J Dent Child (Chic)*, 79(1), 22-25.

Jeong MA, Kim AH, Shim YS y An SY. (2013). Restoration of strip crown with a resin-bonded composite cement in early childhood caries. *Case Rep Dent*, 2013, 581934. <https://doi.org/10.1155/2013/581934>

Mortada A y King NM. (2004). A simplified technique for the restoration of severely mutilated primary anterior teeth. *J Clin Pediatr Dent*, 28(3), 187-192. <https://doi.org/10.17796/jcpd.28.3.2554xv412644ru13>

Ortolani AM, Cortese SG y Biondi AM. (2016). Comparación clínica de sistemas adhesivos con grabado selectivo en piezas primarias. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires*, 31(71), 27-33. [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol31\\_n71\\_2016\\_art4.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol31_n71_2016_art4.pdf)

Ramires-Romito AC, Wanderley MT, Oliveira MD, Imperato JC y Corrêa MS. (2000). Biologic restoration of primary anterior teeth. *Quintessence Int*, 31(6), 405-411.

Seraj B, Ghadimi S, Estaki Z y Fatemi M. (2015). Fracture resistance of three different posts in restoration of severely damaged primary anterior teeth: An in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*, 12(4), 372-378. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.161461>

Srinath S y Kanthaswamy AC. (2017). Different crown used for restoring anterior primary teeth: a review. J Pharm Sci Res, 9(2), 190-193. <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol9Issue02/jpsr09021722.pdf>

Usha M, Deepak V, Venkat S y Gangi M. (2007). Treatment of severely mutilated incisors: a challenge to the pedodontist. J Indian Soc Pedod Prevent Dent, 25(Suppl), S34–S36.

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Cátedra Odontología Integral Niños  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142, Piso15 Sector B  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
jaanchava@yahoo.com.ar

# Microcirugía Endodóntica con Planificación Digital y Guía Quirúrgica. Caso Clínico

## Endodontic Microsurgery with Digital Planning and Surgical Guide. Clinical Case

Recibido 16/03/2021

Aceptado 28/05/2021

Siragusa C, Alfie N, Giménez ML,  
Rodríguez PA

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Cátedra de Endodoncia  
Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

La microcirugía endodóntica (MCE) es una alternativa al tratamiento no quirúrgico de la periodontitis apical persistente. Por su evolución junto a los avances tecnológicos, la incorporación de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), la tecnología de impresión tridimensional (3D) y las guías quirúrgicas diseñadas con software asistido por computadora, han permitido implementar la planificación digital llevada a cabo en el acto quirúrgico.

El objetivo de este informe es describir un caso clínico de MCE guiada, con un protocolo de diseño digital y el uso de una guía quirúrgica impresa en resina biocompatible, diseñada con precisión de acuerdo con las mediciones de CBCT preoperatorias.

Se diseñó un kit de trefinas con "sleeves" (Neokings) para realizar la osteotomía y resección de los últimos 3 mm apicales direccionados por la guía quirúrgica. La tabla cortical intacta se recuperó y se utilizó como injerto junto con plasma rico en fibrina. La guía de cirugía, apical permite al profesional lograr ubicar con precisión los tejidos objetivos en la cirugía y acortar el tiempo del procedimiento. Un control CBCT inmediato mostró la planificación exacta en 3D del sitio quirúrgico.

**Palabras clave:** microcirugía endodóntica, impresión 3D, tomografía computarizada de haz cónico, apicectomía, guía quirúrgica.

### ABSTRACT

Endodontic microsurgery (EMS) is an alternative to the nonsurgical treatment of persistent apical periodontitis. For its evolution together with technological advances, the incorporation of cone-beam computed tomography (CBCT), three-dimensional (3D) printing technology and surgical guides designed with computer-assisted software, have made it possible to implement the digital planning carried out in the surgical act.

The objective of this report is to describe a clinical case of guided EMS, with a digital design protocol and the use of a surgical guide printed in biocompatible

resin, precisely designed according to preoperative CBCT measurements.

A trephine kit with sleeves (Neokings) was designed to perform the osteotomy and resection of the last 3 mm apical directed by the surgical guide. The intact cortical table was recovered and used as a graft along with fibrin-rich plasma. The apical surgery guide allows the professional to accurately locate the target tissues in surgery and shorten the procedure time. An immediate CBCT control showed the exact 3D planning of the surgical site.

**Keywords:** endodontic microsurgery, 3D printing, cone-beam computed tomography, apicoectomy, surgical guide.

## INTRODUCCIÓN

La microcirugía endodóntica (MCE) es una técnica desarrollada para el tratamiento de lesiones periapicales de origen infeccioso. Cuando el tratamiento endodóntico convencional no es suficiente, la cirugía endodóntica se convierte en un tratamiento de elección para eliminar las áreas infectadas inalcanzables y sellar el conducto radicular. El procedimiento quirúrgico requiere de una alta precisión. Consiste en la eliminación del tejido periapical patológico mediante un abordaje microquirúrgico, resección apical de 3 mm en una angulación cercana a cero grados para eliminar las ramificaciones apicales hasta en un 98% (Kang et al., 2016), retropreparación ultrasónica y finalmente, el sellado del conducto, alcanzando así su objetivo: crear condiciones óptimas de salud para la regeneración de los tejidos perirradiculares.

Recientemente, la tecnología avanzada en la reconstrucción de modelos 3D basados en CBCT han abierto una nueva vía en la aplicación del diagnóstico personalizado y preciso, y se ha utilizado cada vez más en el campo de la salud.

Los flujos de trabajos digitales se aplican con mayor frecuencia en los últimos años en odontología, por su seguridad y precisión. Se utilizan para la planificación de múltiples tratamientos, desde el cementado de brackets en ortodoncia, hasta la orientación quirúrgica en la colocación de placas de osteosíntesis en cirugías maxilofaciales.

Sin embargo, en la técnica actual de MCE, la localización intraoral directa del ápice de la raíz, basada en la información tomográfica, es extremadamente difícil y es inevitable realizar una cantidad significativa de osteotomía cuando se emplea un procedimiento quirúrgico a mano alzada. Los estudios disponibles coinciden en que la resección guiada del extremo de la raíz es eficiente y más precisa que la cirugía a mano alzada (Ackerman et al., 2019). La búsqueda sin una guía 3D del extremo apical, y la necesidad de un campo visual operativo adecuado, generalmente dejan un gran defecto óseo que podría evitarse con MCE guía-

da (Lin et al., 2010).

En endodoncia, la planificación virtual 3D y la guía apical quirúrgica son aspectos innovadores para el tratamiento de casos complejos, como son las piezas dentarias sin horadación de la cortical ósea vestibular o relaciones cercanas con estructuras nobles.

El objetivo de este informe es presentar un protocolo quirúrgico de planificación digital y guías 3D de cirugía apical, un método novedoso para realizar cirugía endodóntica ultraconservadora guiada con trefinas personalizadas.

## CASO CLÍNICO

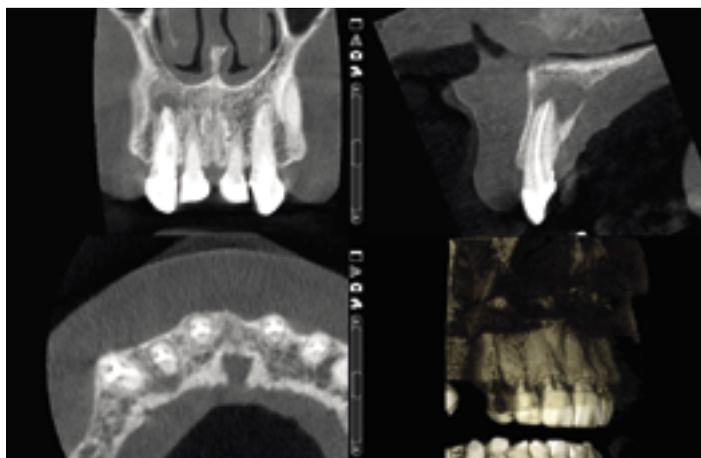
Una paciente de 29 años fue derivada a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) por la presencia de sintomatología aguda luego de un tratamiento endodóntico. Al examen clínico presenta restauraciones periféricas parciales anteriores (Figura 1), y sensibilidad a la percusión en el incisivo lateral derecho. La radiografía periapical reveló una lesión apical en 1.2 y endodoncias realizadas en 1.1, 1.2 y 1.3 (Figura 2). El derivador informó que las piezas 1.2 y 1.3 fueron re tratadas endodónticamente hace 2 meses. Las profundidades de sondaje periodontal fueron de 2-3 mm. Las lesiones apicales se confirmaron mediante imágenes CBCT (Planmeca ProMax® 3D Max, Finlandia), calibrado en función de endodoncia (96 kV y 15 s), con ajustes del mA S 7.1 mA; tamaño de vóxel: 75 µm, FOV: 50 mm (Figura 3). Se arribó al diagnóstico de periodontitis apical crónica en base a la historia clínica, examen clínico, radiográfico y tomográfico. Se decidió realizar una MCE de la pieza dentaria 1.2 y se obtuvo el consentimiento por escrito. Se esperaba que la localización exacta del ápice fuera difícil debido a la presencia de hueso cortical vestibular presente, por lo tanto, se planificó el acceso y corte apical con trefina y guía quirúrgica 3D.



**FIGURA 1.** Clínica preoperatoria



**FIGURA 2.** Radiografía con imagen de patrón radiolúcido apical de 1.2



**FIGURA 3.** Imagen CBCT y reconstrucción 3D

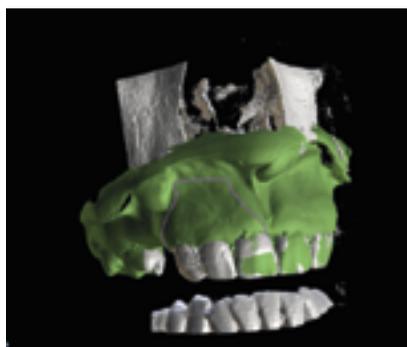
### PROCEDIMIENTO CLÍNICO

Se realizó una impresión con alginato (Phase Plus, Zhermack®, Italia) de ambos maxilares, y se obtuvo un modelo utilizando yeso tipo IV (Elite Rock, Zhermack®, Italia). El registro de la mordida se tomó con silicona A, específica para el registro de mordidas (Occlusfast CAD, Zhermack®, Italia).

Se obtuvieron los archivos STL con un escáner de laboratorio (E1, 3Shape). En el flujo de trabajo propuesto, se utilizó el software Blue Sky Plan® (Blue Sky Bio LLC, Grayslake, IL), un dispositivo médico que permite ver y reformatear imágenes adquiridas mediante tomografía computarizada y escaneo digital. Para verificar la exactitud del renderizado DICOM / alineación STL, el archivo combinado se empareja con el archivo DICOM obtenido del escaneo CBCT y se alinea. Con una ejecución correcta, los archivos deben superponerse sin discrepancias significativas.

El flujo de trabajo propuesto para la realización de la guía quirúrgica 3D se compone de diferentes pasos, como se describe a continuación:

- Importación de archivos de escaneo DICOM CBCT y renderizado tridimensional en un software de imágenes 3D;
- Alineación de renderizado CBCT 3D con el modelo digital en Standard Triangle Language (STL);
- Fusión de archivos Render / STL (Figura 4A);
- Exportación de archivos combinados en un software de planificación virtual y alineación con los datos DICOM de CBCT;
- Diseño de la guía digital en archivo STL (Figura 4B);
- Impresión por procesamiento digital de la luz (DLP) en la impresora Anycubic Photon S y con la resina COSMOS SG (Ylleren);
- Limpieza con alcohol isopropílico por 10 minutos y curado en cámara UV BB Cure Dental por 10 minutos;



**FIGURA 4A.** Fusión del archivo DICOM y archivo STL



**FIGURA 4B.** Guía quirúrgica diseñada en archivo STL

- Esterilización por vapor de agua a 134° C (273° F) 30 min (Autoclave Dental Tuttnauer 2540mk).

El diseño de las guías se realizó con retención dentaria de ambos maxilares para lograr una mayor adaptación y estabilidad. Los tubos guías se generaron con el diámetro correspondiente a los sleeves del kit de trefinas para cirugía apical (Neokings). Su longitud fue determinada de acuerdo a la trefina con su tope (Figura 5), y la angulación calculada en un corte apical de 0° con respecto al eje longitudinal de la pieza dentaria (Figura 6).

El kit de trefinas fue fabricado por una empresa local especializada en la fabricación de implantes (Neokings), El set contiene trefinas de acero inoxidable, con un tope para evitar la sobre penetración, de tres longitudes diferentes: 13, 15 y 20 mm, y tres diámetros externos diferentes: 3.00, 4.40, y 4.8 mm. para cubrir los diámetros apicales de todas las piezas dentarias. A su vez se diseñaron tubos guías de acero inoxidable para cada diámetro de trefina, que permitieron eliminar el margen de desvío que generaría la fuerza de rozamiento de la parte activa con el tubo guía de resina, y permitir su rotación sin fricción (Figura 7).

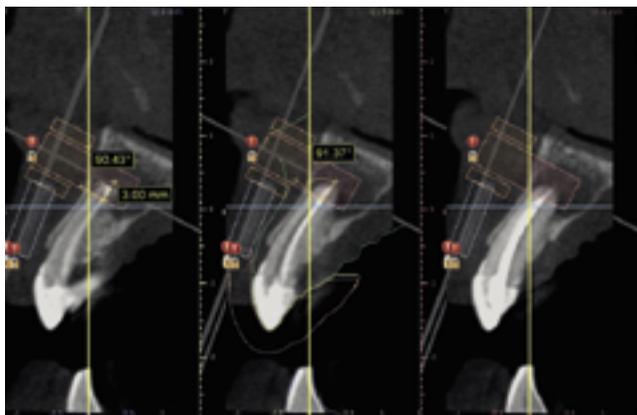
Como procedimiento prequirúrgico, dos horas antes

de la cirugía y con 4 hs. de ayuno, se realizó la extracción de sangre al paciente para la obtención de membranas ricas en fibrina (PRF) en la Cátedra de Bioquímica General y Bucal (FOUBA). Dichas membranas de PRF fueron conservadas refrigeradas hasta el momento de su utilización. Antes del procedimiento quirúrgico se le indicó al paciente la realización de un buche con gluconato de clorhexidina al 0,12% (Plac-Out®, Bernabó) de 15 ml durante 30 segundos. La cirugía se realizó bajo anestesia local (carticaína 4% y epinefrina 1: 100.000), infiltrativa y apical de la pieza 1.2, con finalidad anestésica y hemostática. Un microscopio operatorio dental se utilizó como dispositivo de aumento (Newton Modelo: MECO 5 LED T). El diseño del colgajo de espesor total consistió en una incisión vertical distal de la pieza 1.3 y un componente horizontal submarginal realizado con una hoja de bisturí 15 C, en una angulación de 45°.

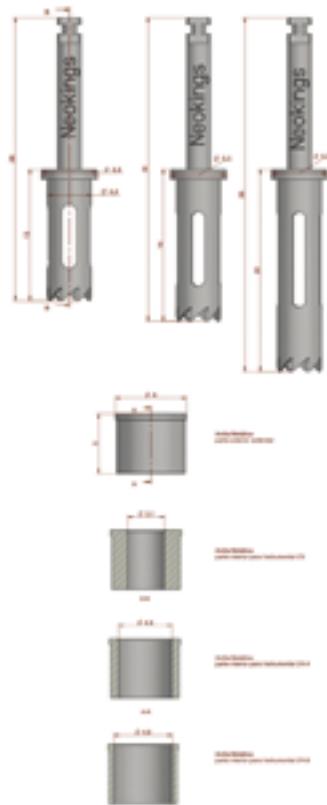
Bajo la aplicación de la guía, se realizó la osteotomía y corte apical de los 3 mm planificados con la trefina de diámetro 4.8 mm y tope a los 15 mm de la parte activa, montada en un fisiodispenser NSK a 1500 MPN en abundante irrigación con solución fisiológica (Figura 8). Se recuperó la cortical ósea vestibular (Figura 9A) para



**FIGURA 5.** Guía quirúrgica 3D y trefina Neokings con tope y sleeve



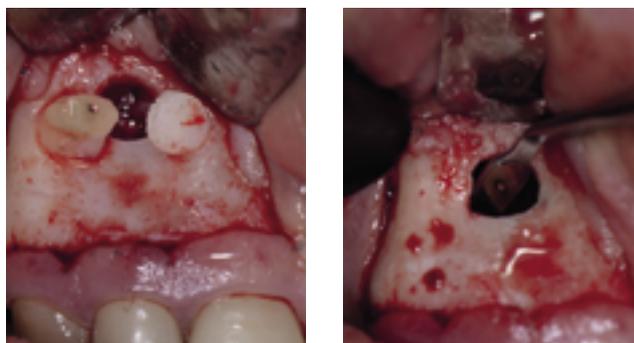
**FIGURA 6.** Se marcó los 3 mm apicales mediante la simulación de la trefina en una angulación de 90°



**FIGURA 7.** Diseño del Kit de trefinas Neokings. Imagen de la izquierda: sleeves para los distintos diámetros de trefinas. Imagen de la derecha: variables en longitudes con sus topes de la trefina con diámetro 3 mm



**FIGURA 8.** Guía quirúrgica adaptada a las piezas dentarias y direccionando el trayecto de la trefina



**FIGURA 9A.** Cortical ósea vestibular y ápice seccionados  
**FIGURA 9B.** Espejo microquirúrgico al examinar la superficie de la raíz cortada

sumergirla en solución fisiológica. El extremo apical expuesto se confirmó con azul de metileno en solución acuosa estéril al 1% (Figura 9B).

Luego de eliminar todo el tejido patológico, se retro-preparó 3 mm del extremo radicular con puntas ultrasónicas diamantadas E10D (Woodpecker) para luego del secado de la cavidad obturar con Bio C Repair (Ángelus, Londrina, PR, Brasil). La obturación se colocó gradualmente bajo el control de sangrado. El defecto óseo se regeneró con injerto heterólogo particulado (Ostium Max, Bioxen), injerto autólogo en bloque (cortical vestibular recuperada en la ostectomía) y membrana de PRF (Figura 10). Se cerró y suturó con suturas de monofilamento 6 x 0 (Suturfix) (Figura 11). Una radiografía posoperatoria se comparó con la radiografía preoperatoria (Figura 12) y una CTGB postoperatoria, donde se verificó la planificación quirúrgica (Figura 13).

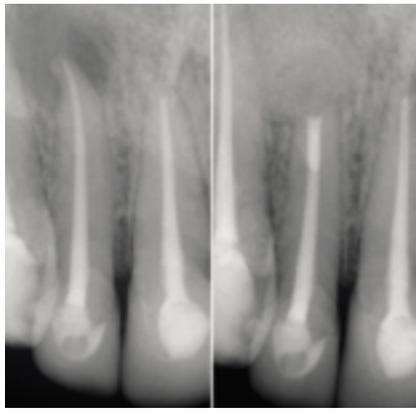
En las indicaciones postoperatorias se prescribió analgésico (flurbiprofeno 100 mg), y se indicó la aplicación tópica con gel de clorhexidina digluconato 0.12 % dos veces al día por una semana. La paciente regresó 7 días después para retirar la sutura (Figura 14). El dolor postoperatorio y curación de la herida quirúrgica transcurrieron sin complicaciones. La paciente fue programada para un seguimiento al mes, 6 meses y al año.



**FIGURA 10.** Regeneración ósea guiada



**FIGURA 11.** Imagen clínica postoperatoria inmediata



**FIGURA 12.** Radiografía preoperatoria (izquierda) y postoperatoria inmediata (derecha)



**FIGURA 13.** Comparación tomográfica pre (izquierda) y post operatoria de la planificación quirúrgica (derecha)



**FIGURA 14.** Imagen clínica control postoperatorio 7 días (izquierda) y al mes (derecha)

## DISCUSIÓN

La MCE ha demostrado una tasa de éxito superior a las técnicas convencionales de cirugía apical debido a la incorporación de la magnificación, retropreparación ultrasónica y biomateriales para la retroobturación. Estas innovaciones de las últimas décadas permitieron resultados más predecibles (Setzer et al., 2010; 2012). Sin embargo, las tasas de éxito reportadas en la literatura para MCE presentan valores que oscilan entre del 77 al 96% (Floratos y Kim, 2017; Rubinstein y Kim, 1999; Song et al., 2013). Esta variabilidad está asociada a la sensibilidad de la técnica quirúrgica, la utilización o no de métodos modernos, tiempo de seguimiento, criterios de cicatrización y la destreza del operador.

Setzer et al. (2010; 2012), concluyeron que el uso del microscopio operatorio puede elevar la tasa de éxito de las intervenciones microquirúrgicas endodónticas hasta el 94%. De manera similar, la retropreparación con puntas para ultrasonido y biomateriales de última generación para obturación, como el agregado de trióxido mineral (MTA) y biocerámicos, es superior a la preparación de cavidades poco profundas con materiales adhesivos en términos de reparación (Rubinstein y Kim, 1999).

A pesar de esto, se ha dicho relativamente poco en la literatura sobre el uso de métodos modernos para la

localización y resección del extremo apical. Los escenarios anatómicos desafiantes y el factor operador permanecen sin resolver, y ésta es una fuente considerable de error, tanto en la resección apical como en la osteotomía, ya que el sitio de la perforación, angulación y profundidad son basadas en radiografías e imágenes de CBCT preoperatorias, y la exactitud se basa en la capacidad perceptiva, experiencia y la coordinación mano-ojo del profesional, a menudo en lugares anatómicamente complejos.

Los pocos estudios disponibles coinciden en que la resección guiada del extremo de la raíz es eficiente y más precisa que la cirugía a mano alzada (Ackerman et al., 2019).

La búsqueda sin una guía 3D del extremo apical y la necesidad de un campo visual operativo adecuado, generalmente dejan un defecto óseo grande que podría evitarse con MCE guiada (Lin et al., 2010).

La planificación 3D y las guías estáticas se han convertido en una herramienta fundamental y necesaria, tanto en endodoncia quirúrgica como no quirúrgica. La ventaja es ser mínimamente invasiva, permitiendo el acceso y corte apical dirigidos en un solo procedimiento. La planificación preoperatoriamente elimina las suposiciones que puedan surgir intraoperatoriamente.

En una MCE experimental de Pinsky et al. (2007), se mostró que el procedimiento a mano alzada para acercarse el ápice se desvió 2 mm el 70% del tiempo y en 3 mm el 22% del tiempo; sin embargo, con guía, la desviación fue de 0,79 mm (0,33 desviación estándar). A mano alzada la localización del ápice resultó en una osteotomía más grande y pérdida de hueso sano. En los casos presentados, la guía 3D ayudó de forma precisa a la aproximación al ápice (Pinsky et al., 2007).

Las guías se clasifican en dos categorías principales: dinámicas y estáticas.

Los sistemas dinámicos ofrecen visualización en tiempo real durante la cirugía, pero su precisión es menor que la de los sistemas estáticos (Jung et al., 2010). Además, son caros, ocupan un espacio considerable (Younes et al., 2018) y su uso no siempre es sencillo (Jorba-García et al., 2019).

Los sistemas estáticos tienden a ser más precisos que los dinámicos. No es posible una comparación exacta ya que la mayoría de los estudios sobre protocolos quirúrgicos asistidos por computadora son preclínicos, lo que permite mediciones más precisas y excluye variables intraoperatorias, como los movimientos del paciente, la presencia de sangre / saliva, y otros (Tahmaseb et al., 2014).

En consideración a sus estructuras de soporte, se pueden distinguir tipos de guías quirúrgicas:

- con soporte dentario: en las que la guía quirúrgica se coloca sobre los dientes adyacentes;
- con soporte en mucosa: colocadas encima de la mucosa;
- con soporte óseo: colocadas sobre el hueso después de la elevación del colgajo mucoperiosteico.

Según la literatura, las guías quirúrgicas con soporte dentario son las más fiables (Geng et al., 2015; Ozan et al., 2009; Turbush y Turkyilmaz, 2012), mientras que las de soporte mucoso muestran menor exactitud (Jung et al., 2009).

Además, existe una limitación anatómica en el acceso quirúrgico y la visibilidad, que pueden verse restringidos en pacientes de biotipos gingivales gruesos, al presentar un fondo de surco disminuido, y el carrillo que limita la adaptación de la guía de manera pasiva. Esta limitación se logró disminuir con el diseño de una guía quirúrgica en oclusión, y totalmente adaptada a ambos maxilares, permitiendo una mayor estabilidad y mejor visibilidad.

A pesar de las ventajas mencionadas, aún existen limitaciones en microcirugía endodóntica guiada. El artefacto de dispersión en CBCT, causado por restauraciones protésicas de metal, puede afectar negativamente, ya que la precisión en el diseño depende en gran medida del proceso de fusión de datos CBCT (DICOM) con datos intraorales digitalizados (STL). Cuando hay muchos artefactos de dispersión, el proceso de fusión no se puede realizar con exactitud, lo que

reduce la precisión de la guía.

Otro punto a tener en cuenta es que, las guías quirúrgicas surgieron para la colocación de implantes y las trefinas tienen el fin de extraerlos. No se diseñaron para la resección del extremo de la raíz y, por lo tanto, pueden tener una longitud y diámetro inadecuado del sleeves y de la trefina, lo que puede generar falta de precisión e imposibilidad de su uso para determinadas piezas dentarias. Por esta razón se considera necesario el uso de trefinas diseñadas exclusivamente para microcirugía apical guiada.

En comparación con el enfoque convencional, la microcirugía endodóntica con planificación digital y guía 3D estática tiene muchas ventajas:

- El ápice de la raíz se puede ubicar con mayor precisión mediante la provisión de un orificio de perforación, lo que dará como resultado una preparación mínimamente invasiva.
- El tratamiento endodóntico microquirúrgico guiado es una técnica viable que permite osteotomías y resecciones radiculares predefinidas.
- El tiempo quirúrgico y el volumen del hueso de la preparación pueden reducirse significativamente.
- El postoperatorio es más favorable y conduce a un mejor pronóstico.
- Se pueden esperar resultados más predecibles y menos sensibles a la técnica, independientemente de la experiencia del profesional.

## CONCLUSIÓN

El flujo de trabajo propuesto en este caso clínico demostró precisión y fiabilidad en la planificación y el uso de la guía quirúrgica 3D. El kit de trefinas para MCE simplificó el procedimiento quirúrgico y mejoró la eficacia del tratamiento.

## REFERENCIAS

- Ackerman S, Aguilera FC, Buie JM, Glickman GN, Umorin M, Wang Q y Jalali P. (2019). Accuracy of 3-dimensional-printed endodontic surgical guide: a human cadaver study. *J Endod*, 45(5), 615–618. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.02.005>
- Floratos S y Kim S. (2017). Modern endodontic microsurgery concepts: a clinical update. *Dent Clin North Am*, 61(1), 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.08.007>
- Geng W, Liu C, Su Y, Li J y Zhou Y. (2015). Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Int J Clin Exp Med*, 8(6), 8442–8449. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4538014/>

- Jorba-García A, Figueiredo R, González-Barnadas A, Camps-Font O y Valmaseda-Castellón E. (2019). Accuracy and the role of experience in dynamic computer guided dental implant surgery: an in-vitro study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 24(1), e76–e83. <https://doi.org/10.4317/medoral.22785>
- Jung RE, Schneider D, Ganeles J, Wismeijer D, Zwahlen M, Hämmerle CH y Tahmaseb A. (2009). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 24 (Suppl), 92–109.
- Kang S, Kim HC, Lee CY, Jung IY y Kim E. (2016). Scanning electron microscopic examination of resected root apices obtained from endodontic microsurgery. *Scanning*, 38(5), 455–461. <https://doi.org/10.1002/sca.21296>
- Lin L, Chen MY, Ricucci D y Rosenberg PA. (2010). Guided tissue regeneration in periapical surgery. *J Endod*, 36(4), 618–625. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.12.012>
- Ozan O, Turkyilmaz I, Ersoy AE, McGlumphy EA y Rosenstiel SF. (2009). Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, 67(2), 394–401. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2008.09.033>
- Pinsky HM, Champlébois G y Sarment DP. (2007). Periapical surgery using CAD/CAM guidance: preclinical results. *J Endod*, 33(2), 148–151. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.10.005>
- Rubinstein RA y Kim S. (1999). Short-term observation of the results of endodontic surgery with the use of a surgical operation microscope and super-EBA as root-end filling material. *J Endod*, 25(1), 43–48. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80398-7](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80398-7)
- Setzer FC, Kohli MR, Shah SB, Karabucak B y Kim S. (2012). Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 2: comparison of endodontic microsurgical techniques with and without the use of higher magnification. *J Endod*, 38(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.021>
- Setzer FC, Shah SB, Kohli MR, Karabucak B y Kim S. (2010). Outcome of endodontic surgery: a meta-analysis of the literature--part 1: comparison of traditional root-end surgery and endodontic microsurgery. *J Endod*, 36(11), 1757–1765. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.08.007>
- Song M, Kim SG, Lee SJ, Kim B y Kim E. (2013). Prognostic factors of clinical outcomes in endodontic microsurgery: a prospective study. *J Endod*, 39(12), 1491–1497. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.08.026>
- Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W y Derksen W. (2014). Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 29 (Suppl), 25–42. <https://doi.org/10.11607/jomi.2014suppl.g1.2>
- Turbush SK y Turkyilmaz I. (2012). Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study. *J Prosthet Dent*, 108(3), 181–188. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60145-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60145-0)
- Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E y Eghbali A. (2018). A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *J Clin Periodontol*, 45(6), 721–732. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12897>

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 4A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[endodoncia@odontologia.uba.ar](mailto:endodoncia@odontologia.uba.ar)

# Método de Extrusión Dentaria Unitaria, con Fines Protésicos. Caso Clínico

## Single Tooth Extrusion Method, for Prosthetic Purposes. Clinical Case

Recibido 28/11/2020

Aceptado 25/02/2021

Spinelli MF<sup>1,2</sup>, Cavalieri J<sup>2</sup>, Comercio M<sup>1</sup>,  
Anastacio D<sup>1</sup>, Capusotto A<sup>1</sup>, Tamini LE<sup>1</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Catedra de Odontología Integral Adultos**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>2</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Catedra de Ortodoncia y Ortopedia Maxilar**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

La pérdida de estructura dentaria por debajo del margen gingival y de la cresta ósea alveolar, ya sea por caries, fracturas traumáticas, desgaste, reabsorción radicular o perforaciones iatrogénicas, dificulta el tratamiento protésico y requiere un abordaje multidisciplinario para conseguir resultados óptimos y estables a largo plazo. Se presenta el caso de una paciente adulta que acude a consulta con la pieza 2.3, que no permite una adecuada restauración protésica sin invadir el espacio biológico. Dentro del abanico de posibilidades terapéuticas se selecciona la extrusión dentaria unitaria guiada, para poder exponer un remanente dentario adecuado supragingival, y conseguir un adecuado efecto ferrule para la posterior rehabilitación protésica. La técnica presentada es eficaz, simple, cómoda, higiénica y útil en pacientes que no desean realizarse tratamiento de ortodoncia en ambas arcadas.

**Palabras clave:** erupción forzada, extrusión ortodónica, dientes fracturados, mini implante, elemento activo.

### ABSTRACT

The loss of tooth structure below the gingival margin and the alveolar bone crest, whether due to caries, traumatic fractures, wear, root resorption or iatrogenic perforations, makes prosthetic treatment difficult and requires a multidisciplinary approach to achieve optimal and long-term stable results. We present the case of an adult patient who comes to the consultation with piece 2.3, which does not allow adequate prosthetic restoration without invading the biological space. Guided single tooth extrusion is selected within the range of therapeutic possibilities, in order to expose an adequate supragingival tooth remnant and achieve an adequate ferrule effect for subsequent prosthetic rehabilitation. The presented technique is effective, simple, comfortable, hygienic and useful in patients who do not wish to undergo orthodontic treatment in both arches.

**Key words:** forced eruption, orthodontic extrusion, fractured teeth, non-restorable tooth, traumatized teeth.

## INTRODUCCIÓN

La extrusión ortodóncica fue estudiada por primera vez en 1940 por Oppenheim, quien analizó el proceso histológico que se produce durante la extrusión forzada, a la que denomina elongación artificial, en humanos y en monos (Oppenheim, 1940). Luego, se propuso la extrusión ortodóncica como alternativa a la cirugía o a la exodoncia de restos radiculares no recuperables (Heithersay, 1973; Ingber, 1974). Desde entonces ha dejado de ser una alternativa para convertirse en la mejor opción terapéutica en muchas ocasiones.

La técnica consiste en mover verticalmente la raíz del diente afectado hacia oclusal, por medios ortodóncicos, con la finalidad de "ganar" tejido sano supracrestal, recuperando el espacio biológico (Potashnick y Rosenberg, 1982; Simon, 1984).

La fuerza ortodóncica aplicada, dependerá del tipo de extrusión a realizar. En la bibliografía se puede encontrar dos tipos de extrusión ortodóncica: lenta y rápida con fibrotomía.

La extrusión lenta se describe como aquella donde se aplica una fuerza continua y suave, produciendo cambios en los tejidos blandos y hueso de alrededor (Potashnick y Rosenberg, 1982; Simon, 1984). En esta terapéutica, no se modifica la corona clínica, simplemente se produce un desplazamiento de la cresta alveolar y del tejido gingival junto a la pieza dentaria. Dicho desplazamiento es de 1 a 2 mm por mes (Da Costa Filho et al., 2004). Su indicación consiste en que favorece la anatomía gingival, elimina defectos óseos y brinda condiciones propicias para la instalación de un implante (Da Costa Filho et al., 2004; Chandler y Rongey, 2005).

En una extrusión rápida con fibrotomía se realizarán activaciones más frecuentes, sin evidenciar cambios en los tejidos adyacentes. Gracias a la fibrotomía, no se evidenciará desplazamiento del periodonto de inserción junto al diente (Escudero-Castaño et al., 2007). La pieza se desplaza 3-4 mm por mes (Chandler y Rongey, 2005). Existen diversas condiciones que conllevan a realizar una gingivoplastia con o sin ostectomía, para obtener estética gingival y así aumentar el efecto ferrule sin invadir el espacio biológico con la restauración (Da Costa Filho et al., 2004).

Se denomina espacio biológico a la unión dento-gingival, que ha sido descrita como una unidad funcional, compuesta por el tejido conectivo de inserción de la encía y el epitelio de unión (Itoiz y Carranza, 1997). Las dimensiones del espacio biológico varían entre individuos, con la edad (disminuye), con la posición del diente en la arcada (mayor longitud en dientes posteriores) o con el biotipo periodontal. Sin embargo,

aparecen constantes en las distintas superficies del diente. La longitud oscila, según los distintos autores, entre 1,5 mm a 3 mm (Escudero-Castaño et al., 2007). La importancia de esta estructura radica en las consecuencias que se pueden derivar de su invasión, que puede inducir retracción gingival, pérdida ósea, hiperplasia gingival, etc.; todo ello con graves consecuencias tanto desde el punto de vista de la salud periodontal como de la estética gingival (Baker, 1990). Se conoce como efecto ferrule al remanente de tejido dentario sano supragingival, mínimo y necesario para una correcta adaptación y retención protésica y se considera de unos 2 mm tras la reducción axial y oclusal adecuada (Shiloah, 1981; Escudero-Castaño et al., 2007; Bertos et al., 2009).

La técnica de alargue de corona clínica es una técnica quirúrgica simple y de uso frecuente que se define como el aumento de la longitud de la corona clínica (Escudero-Castaño et al., 2007). Este procedimiento quirúrgico periodontal tiene muchas limitaciones, como la estética del margen gingival, exceso de corona clínica, compromiso de la relación corono-raíz de los dientes adyacentes (Ingber, 1976) y aumento del espacio de las troneras (Stevens y Levine, 1998; Shiloah, 1981). Es importante evaluar cuidadosamente el nivel del margen gingival y la línea de sonrisa antes de escoger esta opción terapéutica. Podría ser un tratamiento de elección en sectores posteriores donde la estética no se vea comprometida (Emerich-Poplatek et al. 2005).

La fibrotomía circunferencial supracrestal consiste en la inserción de un bisturí en el surco gingival y el seccionamiento del epitelio de unión que rodea al diente afectado. La hoja también secciona las fibras transeptales y penetra en la zona del espacio periodontal.

## CASO CLÍNICO

En el año 2017, concurre una paciente de sexo femenino de 40 años, para realizar su rehabilitación oral en la Cátedra de Odontología Integral Adultos de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. En la radiografía periapical de la pieza dentaria 2.3 se observa gran pérdida de estructura dentaria coronaria, con una lesión extendida por debajo del margen gingival y de la cresta ósea alveolar. Frente esta situación y la dificultad de realizar un tratamiento protésico, se decide que requiere un abordaje multidisciplinario para conseguir resultados óptimos y estables a largo plazo.

Las opciones terapéuticas fueron: 1. Exodoncia e implante; 2. Alargue de corona clínica, o 3. Extrusión dentaria.

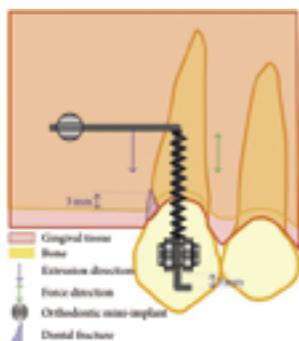
La primera fue descartada, teniendo en cuenta la importancia de esa pieza dentaria dentro de la arcada, a nivel de la oclusión y desoclusión. Por lo tanto, se realizó el tratamiento endodóntico de la pieza y la pos-

terior colocación de un anclaje intrarradicular.

Frente a la segunda opción, alargue de corona clínica, se evaluó la sonrisa de la paciente, la exposición de esa sonrisa, si presenta sonrisa alta, baja o media, cómo se encuentra ese margen gingival, la estética rosa y cómo se encontraría si se le hiciese una cirugía de alargue de corona clínica. Se decidió que, de seleccionarse esta opción, el resultado estético no sería el más favorable. Por lo tanto, se optó por realizar la extrusión dentaria con medios ortodónticos, basados en el artículo de Horliana et al. (2015), en donde se aplica un método similar (Figura 1). Este método utiliza tres elementos: un mini implante, una varilla de acero con un resorte de Niti de espiras abiertas como elemento activo y un bracket.

El objetivo de este caso clínico fue la aplicación de un método de extrusión dentaria unitaria en la pieza 2.3, para poder lograr la longitud adecuada de la corona clínica, restableciendo el espacio biológico para conseguir una adecuada adaptación de los márgenes protésicos y mantener la salud periodontal.

El plan de tratamiento consistió en la preparación de la pieza dentaria realizando su endodoncia. El cementado de un perno muñón metálico y la colocación de una corona provisoria de acrílico. Luego se prosiguió con el cementado de un bracket en el centro de la corona clínica. A continuación, se realizó la aplicación de anestesia local y luego se llevó a cabo la colocación del mini implante en la zona mesiogingival del 2.3 utilizando una guía quirúrgica radiográfica, realizada a partir de una llave con silicona de condensación y una varilla redonda de acero (Figura 2). Se conformó con una varilla de 0,019 x 0,025 de acero, un cantiléver con un doblé hacia gingival para fijarla al mini implante y otro brazo hacia el bracket para ligar al mismo (Figura 3). La activación se realizó a través de un resorte de espiras abiertas de nitinol con su periódica activación por aplicación de composite flow y compresión de las espiras. Se programaron citas periódicas y un control clínico radiográfico de la extrusión (Figuras 4 y 5) para asegurarnos de la formación de hueso y la correcta evolución del procedimiento.



**FIGURA 1.** Esquema de la aplicación del método de extrusión (Horliana et al., 2015)



**FIGURA 2.** Llave quirúrgica radiográfica de colocación del microimplante



**FIGURA 3.** Sistema de extrusión dentaria unitaria activado



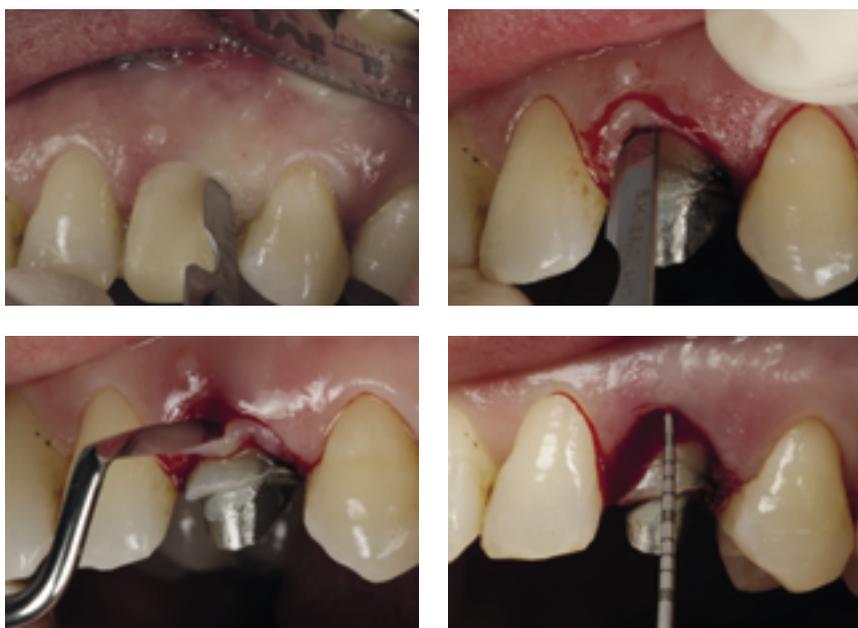
**FIGURA 4.** Control radiográfico



**FIGURA 5.** Control clínico postextrusión



**FIGURA 6.** Planificación protésica-quirúrgica



**FIGURA 7.** Cirugía de alargue de corona clínica sin osteot



**FIGURA 8.** Control clínico final

La extrusión ortodóncica fue realizada adecuadamente con la necesidad de osteotomía y fibrotomía gingival, previa planificación quirúrgico-protésica (Figuras 6 y 7).

Se logró realizar el procedimiento exitosamente (Figura 8).

## DISCUSIÓN

Existen diversas opiniones en la bibliografía. Algunos autores recomiendan la fibrotomía gingival previa al inicio del movimiento ortodóncico y otras la contrain-

dican durante el movimiento ortodóncico activo o en presencia de inflamación gingival (Lindhe, 2005). Según Wehr et al. (2004), una ventaja de la fibrotomía es que acorta el período de retención.

En la actualidad, otras indicaciones para la extrusión guiada son la creación de hueso en casos de dientes desahuciados para la posterior colocación de implantes (Zachrisson et al., 2005; Salama et al., 2002), y en el tratamiento de defectos óseos aislados (Chandler y Rongey, 2005; Emerich-Poplatek et al., 2005).

Si bien los riesgos de la recidiva existen, autores como Emerich-Poplatek et al., (2005) y Heithersay (1973),

describen un bajo riesgo en el movimiento de extrusión. Luego de una extrusión dentaria puede existir una reabsorción radicular, aunque autores como Stevens y Levine (1998), demostraron histológicamente que la misma es inusual. Wang y Wang (1992) mencionan que consiste en un movimiento sencillo y con buen pronóstico, ya que solo requiere aposición apical al movimiento y se parece a la erupción natural del diente.

Zachrisson consideraba en 2005 que no existe evidencia científica sobre los sistemas y niveles de fuerzas (continuas vs. interrumpidas, arcos continuos vs. segmentados), ni tampoco de los tiempos que deberían ser recomendados para obtener la regeneración ósea más eficiente completa y predecible. Prefiere usar fuerzas continuas interrumpidas que permitan tiempos de reposo entre las activaciones.

Autores como Emerich-Poplatek et al. (2005) señalan que una fuerza extrusiva demasiado alta puede causar inflamación de la pulpa, reabsorción radicular y pérdida periodontal o de tejido óseo. Para garantizar la vitalidad y minimizar el riesgo de reabsorción, Levine (1997), Stevens (1998) y Emerich-Poplatek et al. (2005), indican que la extrusión ortodóncica se debe realizar desplazando el diente de 2-3 mm cada 4-8 meses y que los movimientos son más rápidos en los dientes no vitales. La velocidad media de extrusión debe ser de 1 mm a la semana (Wolfson y Seiden, 1975; Ingber, 1976; Biggerstaff et al., 1986; Al-Gheshiyani, 2004; Emerich-Poplatek et al., 2005; Escudero-Castaño et al., 2007; Jafarzadeh et al., 2007).

Las fuerzas utilizadas oscilan entre los 30 y los 150 gr. Autores como Wang y Wang, 1992; Jafarzadeh et al., 2007, coinciden que para traccionar un diente unirradicular es suficiente una fuerza de 20 a 50 gr. La fuerza extrusiva ideal dependerá de varios factores. Según Cooke y Scheer (1980) se presenta entre 0.7 N a 1.5 N. Por ejemplo, piezas como los incisivos inferiores requieren fuerzas menores a 0.5 N (Cooke y Scheer, 1980). Según Wang y Wang (1992) cuanto más rápida es la extrusión, mayor tiempo de estabilización necesitará y estará acompañada de más inflamación periodontal.

Algunos autores consideran que el período de contención necesario debe ser de 7 a 14 semanas, según la cantidad de extrusión realizada. No realizar una contención adecuada puede suponer una intrusión de la raíz (Emerich-Poplatek et al., 2005).

## CONCLUSIONES

La técnica presentada es eficaz, simple, cómoda, higiénica y muy útil en pacientes que no necesitan, o no quieren, realizarse ortodoncia en ambas arcadas. La misma ofrece ventajas como la ausencia de efectos en piezas dentarias adyacentes (evita intrusión). En coincidencia con Zachrisson (2005), no existe evidencia científica sobre los niveles, sistemas de fuerza y

tiempos óptimos. Se concluyó que lo mejor son las fuerzas controladas en un mismo sentido, que van disminuyendo, dando tiempo a la reorganización de los tejidos (fuerzas ligeras). Se ha observado que los resultados a largo plazo son estables.

## REFERENCIAS

Al-Gheshiyani NA. (2004). Forced eruption: restoring nonrestorable teeth and preventing extraction site defects. *Gen Dent*, 52(4), 327–333.

Baker IM. (1990). Esthetic extrusion of a nonrestorable tooth. *J Clin Orthod*, 24(5), 323–325.

Bertos N, Ruiz V, Vives T y Santos A. (2009). Lesión endoperiodontal: a propósito de un caso. *RODE*, 04, 03. [http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com\\_content&task=view&id=206&Itemid=1](http://www.infomed.es/rode/index.php?option=com_content&task=view&id=206&Itemid=1)

Biggerstaff RH, Sinks JH y Carazola JL. (1986). Orthodontic extrusion and biologic width realignment procedures: methods for reclaiming nonrestorable teeth. *J Am Dent Assoc*, 112(3), 345–348. [https://doi.org/10.1016/s0002-8177\(86\)23014-7](https://doi.org/10.1016/s0002-8177(86)23014-7)

Chandler KB y Rongey WF. (2005). Forced eruption: review and case reports. *Gen Dent*, 53(4), 274–277.

Cooke MS y Scheer B. (1980). Extrusion of fractured teeth. The evolution of practical clinical techniques. *Br Dent J*, 149(2), 50–53. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4804450>

Da Costa Filho LC, Soria ML, de Lima EM y da Costa CC. (2004). Orthodontic extrusion anchored in osseointegrated implants: a case report. *Gen Dent*, 52(5), 416–8.

Emerich-Poplatek K, Sawicki L, Bodal M y Adamowicz-Klepalska B. (2005). Forced eruption after crown/root fracture with a simple and aesthetic method using the fractured crown. *Dent Traumatol*, 21(3), 165–169. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2005.00287.x>

Escudero-Castaño N, García-García V, Bascones-Llundain J y Bascones-Martínez A. (2007). Alargamiento coronario, una necesidad de retención protésica, estética y anchura biológica. Revisión bibliográfica. *Av Odontoestomatol*, 23(4), 171–180. <http://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v23n4/original1.pdf>

- Heithersay GS. (1973). Combined endodontic-orthodontic treatment of transverse root fractures in the region of the alveolar crest. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 36(3), 404–415. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(73\)90220-x](https://doi.org/10.1016/0030-4220(73)90220-x)
- Horliana RF, Horliana AC, Wuo Ado V, Perez FE y Abrão J. (2015). Dental extrusion with orthodontic miniscrew anchorage: a case report describing a modified method. *Case Rep Dent*, 2015, 909314. <https://doi.org/10.1155/2015/909314>
- Ingber JS. (1976). Forced eruption: part II. A method of treating nonrestorable teeth--Periodontal and restorative considerations. *J Periodontol*, 47(4), 203–216. <https://doi.org/10.1902/jop.1976.47.4.203>
- Itoiz ME y Carranza FA Jr. (1997). La encía. En: Newman MG y Carranza FA Jr. *Periodontología clínica*. (8va ed.). (pp. 14–30). McGraw-Hill Interamericana.
- Jafarzadeh H, Talati A, Basafa M y Noorollahian S. (2007). Forced eruption of adjoining maxillary premolars using a removable orthodontic appliance: a case report. *J Oral Sci*, 49(1), 75–78. <https://doi.org/10.2334/josnusd.49.75>
- Levine RA. (1997). Forced eruption in the esthetic zone. *Compend Contin Educ Dent*, 18(8), 795–804.
- Lindhe J. (2005). Ortodoncia y periodoncia. En: *Periodontología clínica e implantología odontológica*. (4ta ed). Panamericana.
- Oppenheim A. (1940). Artificial elongation of the teeth. *Am J Orthod Oral Surg*, 26(10), 931–940. [https://doi.org/10.1016/S0096-6347\(40\)90395-7](https://doi.org/10.1016/S0096-6347(40)90395-7)
- Potashnick SR y Rosenberg ES. (1982). Forced eruption: principles in periodontics and restorative dentistry. *J Prosthet Dent*, 48(2), 141–148. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(82\)90100-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(82)90100-7)
- Salama M, Salama H y Garber DA. (2002). Guidelines for aesthetic restorative options and implant site enhancement: The utilization of orthodontic extrusion. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 14(2), 125–130.
- Shiloah J. (1981). Clinical crown lengthening by vertical root movement. *J Prosthet Dent*, 45(6), 602–605. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(81\)90419-4](https://doi.org/10.1016/0022-3913(81)90419-4)
- Simon JH. (1984). Root extrusion. Rationale and techniques. *Dent Clin North Am*, 28(4), 909–921.
- Stevens BH y Levine RA. (1998). Forced eruption: a multidisciplinary approach for form, function, and biologic predictability. *Compend Contin Educ Dent*, 19(10), 994–8, 1000, 2-4 passim
- Wang WG y Wang WN. (1992). Forced eruption: an alternative to extraction or periodontal surgery. *J Clin Orthod*, 26(3), 146–149.
- Wehr C, Roth A, Gustav M y Diedrich P. (2004). Forced eruption for preservation of a deeply fractured molar. *J Orofac Orthop*, 65(4), 343–354. <https://doi.org/10.1007/s00056-004-0345-8>
- Wolfson EM y Seiden L. (1975). Combined endodontic-orthodontic treatment of subgingivally fractured teeth. *Dent J*, 41(11), 621–624.
- Zachrisson BU. (2005). Bjorn U. Zachrisson, DDS, MSD, PhD, on current trends in adult treatment, part 2. Interview by Robert G. Keim. *J Clin Orthod*, 39(5), 285–315.

#### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

#### Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Integral Adultos  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
M T de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122 AAH  
mariaflorenciaspinelli@gmail.com

# Estimación de la Edad Dental con Finalidad Forense en una Muestra Poblacional Argentina Aplicando el Método Cameriere

Estimation of Dental Age for Forensic Purpose in an Argentine Population Sample Applying the Cameriere Method

Recibido 14/01/2021

Aceptado 26/03/2021

Bernalla MA<sup>1</sup>; Briem Stamm AD<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Hospital Odontológico "Ramón Carrillo"  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Unidad Académica Odontología Legal  
con Historia de la Odontología  
Buenos Aires, Argentina

## RESUMEN

El desarrollo de los dientes representa el criterio más utilizado para estimar la edad en niños y adultos jóvenes. El método de Cameriere et al., aceptado y validado internacionalmente, evalúa radiográficamente la edad dental a través de mediciones de dientes con el ápice abierto y la aplicación de ecuaciones de regresión específicas. En el presente estudio se analizaron 7 dientes mandibulares (excepto los terceros molares) en 122 radiografías panorámicas digitales mediante el programa ImageJ, de una muestra de ciudadanos argentinos de 5 a 19 años (63 masculinos y 54 femeninas) con el objetivo de evaluar la precisión del método propuesto por Cameriere et al. Se registraron los datos de sexo y edad de las ortopantomografías en forma ciega de la base de datos. Se desarrollaron modelos de regresión lineal para la estimación de la edad. Los resultados demostraron que el sistema es confiable para la estimación de la edad en la población estudiada, con un error absoluto medio de 0,014 años entre edades cronológicas y estimadas ( $p = 0,603$ ). Hubo una ligera tendencia a sobreestimar las edades de 5 a 10 años y subestimar las edades de 11 a 16 años. Se considera apropiado efectuar nuevas investigaciones para obtener mayores conclusiones y contribuir a la estandarización del Método Cameriere con fines forenses en Argentina.

**Palabras clave:** identificación, odontología forense; estimación de la edad; edad dental; Método Cameriere.

## ABSTRACT

Tooth development is the most widely used criterion for estimating age in children and young adults. The internationally accepted and validated method of Cameriere et al. Radiographically evaluates dental age through measurements of teeth with open apex and the application of specific regression equations. In the present study, 7 mandibular teeth (except the

third molars) were analyzed in 122 digital panoramic radiographs using the Image J program of a sample of Argentine citizens aged 5 to 19 years (63 male and 54 female) with the aim of evaluating the precision of the method proposed by Cameriere et al. Sex and age data from were recorded orthopantomographs were recorded in blind form of the database. Linear regression models were developed to estimate age. The results showed that the system is reliable for estimating age in the studied population, with a mean absolute error of 0.014 years between chronological and estimated ages ( $p = 0.603$ ). There was a slight tendency to overestimate the ages of 5 to 10 years and underestimate the ages of 11 to 16 years. It is considered appropriate to carry out new investigations to obtain greater conclusions and contribute to the standardization of the Cameriere Method's for forensic purposes in Argentina.

**Key words:** identification; forensic odontology; age estimation; dental age; Cameriere Method's.

## INTRODUCCIÓN

La estimación de la edad desempeña un rol fundamental en el proceso de identificación humana, contribuyendo a la resolución de investigaciones forenses (Schmeling et al., 2008; Limdiwala y Shah, 2013). Las estrategias para estimar la edad en niños y adultos jóvenes se han incrementado en diversas latitudes en virtud de múltiples problemáticas inherentes, como la toma de decisiones respecto del trabajo infantil, adopciones, responsabilidad penal de presuntos menores, estatus de refugio y/o asilo político, prostitución, pornografía infantil, entre otros (Pérez et al., 2016).

Se ha constatado que, en el actual mundo globalizado, numerosos países otorgan ingreso a grandes continentes migratorios, proporcionando documentación personal que legaliza dicho acto, constituyéndose la estimación de la edad en una vital herramienta para asegurar posibilidades de inserción laboral, además de acceso a la salud y a la educación, resguardando la dignidad de las personas (Cunha et al., 2009). Estimar la edad de sujetos vivos requiere un enfoque multidisciplinario que involucra a la antropología, la medicina forense, la odontología forense y la radiología, entre otras (Schmeling et al, 2008; Pinchi et al., 2012).

En el contexto de la odontología forense se ha recomendado para la evaluación de la edad en niños y adultos jóvenes el análisis del desarrollo y mineralización de los gérmenes dentarios (Solheim y Vonen, 2006; Ubelaker y Parra, 2008; Limdiwala y Shah, 2013). Es menester considerar que los dientes prosiguen una secuencia constante y regular de formación y erupción. Las estructuras dentales no sufren remodelación mineral como en los huesos, y son solo ligeramente afectadas por variaciones nutricionales u hormonales (Schmeling et al, 2008; Pérez et al., 2016),

proporcionando al método una alta precisión en la indicación de la edad cronológica (Ubelaker y Parra, 2008; Meini et al., 2008).

El uso de radiografías es característico de las técnicas que implican la observación de etapas morfológicamente distintivas de la formación y mineralización de los gérmenes dentales, el grado de formación de las estructuras de la raíz y la corona, la secuencia de erupción y la transición entre las denticiones primaria y definitiva (Willems et al, 2001; Angelakopoulos et al, 2019).

Cameriere et al. (2006), presentaron una fórmula de regresión lineal para evaluar la edad cronológica en niños, basándose principalmente en mediciones de los ápices abiertos de los dientes mandibulares, exceptuando los terceros molares. Los autores, trabajando con una muestra de 455 niños italianos de 5 a 15 años, obtuvieron satisfactorios resultados, con una ligera subestimación de la edad de niños y niñas, siendo el error absoluto medio de 0,035 años. Asimismo, el método ha sido aplicado por el propio Cameriere y por otros investigadores sobre diferentes muestras poblacionales, arrojando alentadores guarismos (Cameriere et al., 2007; Fernandes et al, 2011; De Luca et al., 2012; Gulsahi et al., 2015), alcanzando estimaciones más precisas que otras metodologías diseñadas para tal fin (Dermijian et al., 1973; Willems et al, 2001; Ambarkova et al., 2014; Apaydin y Yasar, 2018).

El objetivo de la presente investigación fue evaluar la precisión del método de Cameriere et al. para estimar la edad dental de una muestra argentina de niños y adultos jóvenes de 5 a 19 años, considerando la relación entre la longitud dental y las mediciones de los ápices abiertos de siete dientes mandibulares.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizaron 122 radiografías panorámicas de niños y adultos jóvenes (63 masculinos y 54 femeninas) con edades comprendidas entre los 5 y los 19 años. Las imágenes se obtuvieron de una base de datos digitalizada del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Odontológico "Ramón Carrillo" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La totalidad de las radiografías fueron tomadas por un ortopantógrafo Kodak 9000, Extraoral Imaging System, con impresora View 5700 Laser Imager, respetando el correcto posicionamiento del individuo al pasillo focal (Whaites y Drage, 2013).

Se consignaron los datos de sexo, ubicación geográfica (39% residentes de Capital Federal y 61% del Gran Buenos Aires) (Figura 1), fechas de nacimiento y de la toma radiográfica, con el propósito de determinar la edad cronológica. Dichos registros fueron anonimizados, asignándoles a cada imagen un código con el fin de resguardar la identidad (Ley Nacional 24884, 1997). Se incluyeron en el análisis siete dientes mandibulares (del incisivo central al segundo molar).



inter-observador se evaluó mediante la prueba t de Student para muestras pareadas.

## RESULTADOS

No hubo diferencias significativas de la precisión inter-observador ( $p = 0,254$ ) ni intra-observador, calculado por el conjunto de radiografías panorámicas reexaminadas después de 2 semanas ( $p = 0,315$  y  $p = 0,193$ , para ambos examinadores, respectivamente). La distribución de la muestra por sexo y grupos de edad cronológica (en años) se muestra en las Figuras 3 y 4.

El número de dientes con extremos apicales cerrados (No) determinado para cada sujeto de la muestra resultó, como se preveía, progresivamente más grande a medida que aumentaba su edad, que representa el 0% de los dientes para el grupo más joven (5-6 años) y 81,3% para el grupo de mayor edad (17-18 años). Según la prueba t de Student para muestras apareadas, no hubo diferencia estadísticamente significativa entre edades cronológicas y estimadas ( $p = 0,603$ ). Al considerar a masculinos y femeninas por separado, los resultados fueron  $p = 0,642$  y  $p = 0,261$ , respectivamente.

Sin embargo, al analizar cada grupo etario, la edad estimada fue significativamente mayor que la edad cronológica de 5 a 10 años y significativamente menor de 13 a 16 años. Como lo demostró ANOVA, el método fue menos preciso para el grupo de 13-14 años, que mostró la mayor diferencia entre edades cronológicas y estimadas. Se obtuvieron los mejores resultados en grupos de edad de 5 a 6 y de 11 a 12 años. La prueba t de Student para muestras independientes no demostró diferencia significativa para las variaciones entre grupos de hombres y mujeres.

## DISCUSIÓN

Se ha puesto énfasis respecto a la importancia de la estimación de la edad para la identificación humana, tanto de restos humanos como de individuos vivos (Schmelting et al, 2008; Pinchi et al., 2012). La información suministrada por los períodos de formación y erupción de los dientes ha hecho que la estimación de la edad cronológica de las personas, a través del análisis de la edad dental, sea un método muy utilizado. Se sabe que la dentición humana sigue una secuencia de desarrollo fiable y predecible, comenzando aproximadamente 4 meses después de la concepción y continuando hasta el comienzo de la tercera década de vida, cuando el desarrollo de todos los dientes permanentes se completa (Sehrawat y Singh, 2017). Representa una fuente confiable de información para la estimación de la edad, especialmente precisa para subadultos y comúnmente utilizada por expertos forenses de todo el mundo (Schmelting, 2008; Ubelaker y Parra, 2008; Limdiwala y Shah, 2013).

Se ha expresado que la aplicación de diferentes téc-

Porcentaje por Sexo

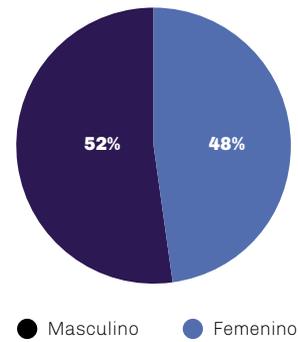


FIGURA 3. Distribución de la muestra analizada por sexo

Cantidad por edad

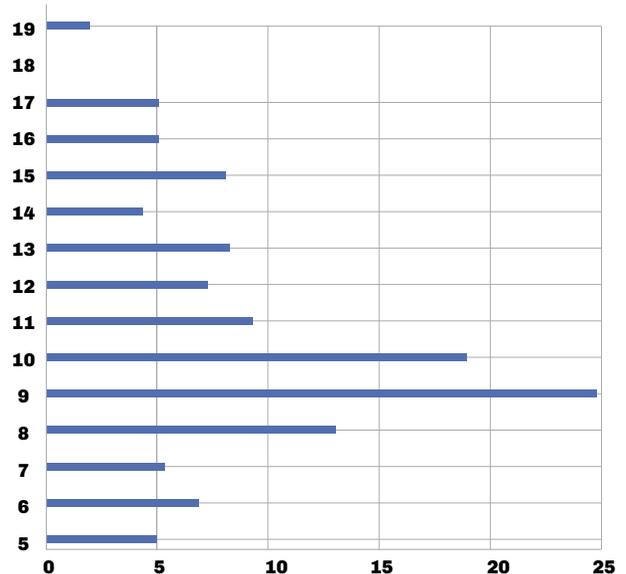


FIGURA 4. Distribución de la muestra analizada por edades

nicas de estimación de la edad en varios grupos poblacionales ha contribuido a determinar su validez (Ubelaker y Parra, 2008). Los mejores métodos para estimar la edad no son necesariamente aquellos con desviaciones estándares más bajas, pero conforme los resultados obtenidos sobre diferentes muestras, son apropiados para cada situación y resultan fáciles de aplicar, rápidos y económicos (Urzel y Bruzek, 2013; Sehrawat y Singh, 2017). Se han logrado estimaciones de edad de alta precisión cuando se utilizan métodos y ecuaciones específicas para grupos de

población específicos (Cameriere et al., 2007; Duangto et al., 2016). Desde la publicación de las investigaciones de Cameriere et al. (2006), sobre una muestra italiana, el método ha sido probado en diferentes países (Cameriere et al., 2007; 2008; Rai et al., 2010; Fernandes et al., 2011). No existen antecedentes en la literatura científica de estudios sobre una muestra poblacional argentina.

Las diferencias entre las mediciones inter-observador e intra-observador no fueron estadísticamente significativas. La presente pesquisa ha confirmado la precisión del método, con una diferencia media de 0,04 años entre las edades cronológica y estimada. Según la prueba t de Student para datos apareados, al analizar la muestra total, las edades estimadas no fueron estadísticamente diferentes de las edades cronológicas ( $p = 0.603$ ). Estos resultados pueden considerarse más precisos que los de otros métodos radiográficos para la estimación de la edad a través de los dientes (Willems et al., 2010; Galić et al., 2011; Ambarikova et al., 2014; Hegde et al., 2017). La precisión alcanzada por esta evaluación fue compatible con los resultados de Cameriere et al. en 2006, que encontró una discrepancia media absoluta de 0.081, después de examinar una muestra, aunque con menor rango de edad (5-15 años) que la testeada en la presente investigación (5-19 años). Asimismo, tras analizar una muestra europea con niños de siete nacionalidades distintas, los mismos autores (Cameriere et al., 2007) han mostrado una discrepancia media absoluta de 0,114 años, concluyendo que el origen geográfico no tiene un valor significativo en la estimación de la edad. Mientras tanto, según ANOVA, hubo una diferencia significativa entre los resultados para cada rango de edad. Los resultados demostraron una tendencia a sobreestimar la edad de los niños de 5 a 10 años y subestimar las edades a partir de los 13 años. El sistema ha demostrado ser preciso como criterio adicional de la estimación de la edad. Es dable destacar que, para niños y adultos jóvenes que no están en la franja etaria de 5 a 15 años, sería ponderable analizar métodos de evaluación radiográfica que incluyan a los terceros molares, toda vez que permitirían otorgar con un rango de mayor precisión la edad dental (Alqahtani et al., 2017). A tal efecto, los estamentos encargados de administrar justicia requieren el asesoramiento del perito odontólogo en casos de presuntos menores indocumentados que han delinquido y cuya estimación de la edad resulta primordial para contextualizar el tipo penal que les corresponde.

## CONCLUSIONES

La aplicación del método esgrimido por Cameriere et al. (2006) resulta ponderable para relacionar la longitud del diente con su nivel de apertura apical, propendiendo a una mayor precisión en la estimación de la edad cronológica. Además, ha sido validado en di-

ferentes partes del mundo, abarcando multiplicidad de grupos étnicos y poblacionales, contribuyendo a la resolución de cuestiones álgidas que atañen a la investigación forense y a los Derechos Humanos.

Resulta razonable considerar que, para obtener resultados más concluyentes sobre muestras de población argentina que posibiliten validar ecuaciones de regresión específicas, sería importante mensurar una mayor cantidad de individuos, fortaleciendo la incipiente casuística disponible. Ello podría significar la inclusión de la metodología propuesta por Cameriere et al. (2006) en los protocolos de fuerzas policiales y de seguridad, dotando a la investigación criminalística y forense de un instrumento estandarizado internacionalmente para la estimación de la edad cronológica a través de la edad dental.

## REFERENCIAS

- Alqahtani S, Kawthar A, AlAraik A y AlShalan A. (2017). Third molar cut-off value in assessing the legal age of 18 in Saudi population. *Forensic Sci Int*, 272, 64-67. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2017.01.004>
- Ambarkova V, Galić I, Vodanović M, Biočina-Lukenda D y Brkić H. (2014). Dental age estimation using Demirjian and Willems methods: cross sectional study on children from Former Yugoslav Republic of Macedonia. *Forensic Sci Int*, 234, e1-7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2013.10.024>
- Angelakopoulos N, De Luca S, Palacio LAV, Coccia E, Ferrante L, Pinchi V y Cameriere R. (2019). Age estimation by measuring open apices in teeth: a new formula for two samples of South African black and white children. *Int J Legal Med*, 133(5), 1529-1536. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02096-z>
- Apaydin Bk y Yasar F. (2018). Accuracy of the Demirjian, Willems and Cameriere methods of estimating dental age on Turkish children. *Niger J Clin Pract*, 21(3), 257-63. <https://www.njcponline.com/text.asp?2018/21/3/257/226966>
- Cameriere R, De Angelis D, Ferrante L, Scarpino F y Cingolani M. (2007). Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: a European formula. *Int J Legal Med*, 121(6), 449-453. <https://doi.org/10.1007/s00414-007-0179-1>
- Cameriere R, Ferrante L y Cingolani M. (2006). Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med*, 120(1), 49-52. <https://doi.org/10.1007/s00414-005-0047-9>

- Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic H. (2008). Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int*, 176(2-3), 173–177. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2007.09.001>
- Cunha E, Baccino E, Martrille L, Ramsthaler F, Prieto J, Schuliar Y, Lynnerup N y Cattaneo C. (2009). The problem of aging human remains and living individuals: a review. *Forensic Sci Int*, 193(1-3), 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.09.008>
- De Luca S, De Giorgio S, Butti AC, Biagi R, Cingolani M y Cameriere R. (2012). Age estimation in children by measurement of open apices in tooth roots: study of a Mexican sample. *Forensic Sci Int*, 221(1–3), 155e1-155e7. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2012.04.026>
- Dermijian A, Goldstein H y Tanner JM. (1973). A new system of dental age assessment. *Hum Biol*, 45(2), 211-227.
- Duangto P, Janhom A, Prasitwattanaseree S, Mahakkanukrauh P y Iamaroon A. (2016). New prediction models for dental age estimation in Thai children and adolescents. *Forensic Sci Int*, 266, 583.e1–583.e5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.05.005>
- Fernandes MM, Tinoco RL, de Braganca DP, de Lima SH, Francesquini Jr L y Daruge Jr E. (2011). Age estimation by measurements of developing teeth: accuracy of Cameriere's method on a Brazilian sample *J Forensic Sci*, 56(6), 1616–1619. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2011.01860.x>
- Galić I, Vodanović M, Cameriere R, Nakaš E, Galić E, Selimović E y Brkić H. (2011). Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *Int J Legal Med*, 125(2), 315-321. <https://doi.org/10.1007/s00414-010-0515-8>
- Gulsahi A, Tirali R, Cehreli S, De Luca S, Ferrante S y Cameriere R. (2015). The reliability of Cameriere's method in Turkish children: a preliminary report. *Forensic Sci Int*, 249, 319.e1-319.e5. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.01.031>
- Hegde S, Patodia A y Dixit U. (2017). A comparison of the validity of the Deminjian, Willems Nolla and Häavikko methods in determination of chronological age of 5-15 year-old Indian children. *J Forensic Leg Med*, 50, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2017.07.007>
- Ley Nacional 24884. (1997). Identificación de recién nacidos. Publicada en el Boletín Nacional del 28 de noviembre de 1997. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24884-47539>.
- Limdiwala PG y Shah JS. (2013). Age estimation by using dental radiographs. *J Forensic Dent Sci*, 5(2), 118-122. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.119778>
- Meinl A, Huber CD, Tangl S, Gruber GM, Teschler-Nicola M y Watzek G. (2008). Comparison of the validity of three dental methods for the estimation of age at death. *Forensic Sci Int*, 178(2-3), 96-105. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.02.008>
- Pérez M, Herrera A, Moreno S y Moreno F. (2016). Estimación de la edad dental a través de seis métodos radiográficos en un grupo de afrodescendientes y mestizos caucasoides. *Cuad Med Forense*, 22(3-4), 81-92. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6264214&orden=0&info=link>
- Pinchi V, Norelli GA, Pradella F, Vitale G, Rugo D y Nieri M. (2012). Comparison of the applicability of four odontological methods for age estimation of the 14 years legal threshold in a sample of Italian adolescents. *J Forensic Odontostomatol*, 30(2), 17-25. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc5734830/>
- Rai B, Kaur J, Cingolani M, Ferrante L y Cameriere R. (2010). Age estimation in children by measurement of open apices in teeth: an Indian formula. *Int J Legal Med*, 124(3), 237-241. <https://doi.org/10.1007/s00414-010-0427-7>
- Rasband W. (2020). ImageJ [Public Domain Java Image-processing Program]. Research Services Branch, National Institute of Mental Health, Bethesda, Maryland, USA. <http://imagej.nih.gov/ij/index.html>
- Schmeling A et al. (2008). Criteria for age estimation in living individuals. *Int J Legal Med*, 122(6), 457-460. <https://doi.org/10.1007/s00414-008-0254-2>
- Sehrawat JS y Singh M. (2017). Willems method of dental age estimation in children: A systematic review and meta-analysis. *J Forensic Leg Med*, 52, 122-129. <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2017.08.017>
- Solheim T y Vonen A. (2006). Dental age estimation, quality assurance and age estimation of asylum seekers in Norway. *Forensic Sci Int*, 159(Suppl 1), S56-60. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2006.02.016>

Ubelaker DH y Parra RC. (2008). Application of three dental methods of adult age estimation from intact single rooted teeth to a Peruvian sample. *J Forensic Sci*, 53(3), 608-611. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00699.x>

Urzel V y Bruzek J. (2013). Dental age assessment in children: a comparison of four methods in a French population. *J Forensic Sci*, 58(5), 1341-1347. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12221>

Willems G, Tehvissen PW, Belman A, Liversidge H y Willems HM. (2010) Willems II. Non-gender-specific dental maturity scores. *Forensic Sci Int*, 201(1-3), 84-85. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.033>

Whaites E y Drage N. (2013). *Essentials of dental radiography and radiology*. (5ta ed). Churchill Livingstone. <https://www.elsevier.com/books/essentials-of-dental-radiography-and-radiology/drage/978-0-7020-4599-8>

Willems G, Van Olmen A, Spiessens B y Carels C. (2001). Dental age estimation in Belgian children: Dermijian's technique revisited. *J Forensic Sci*, 46(4), 893-895.

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Unidad Académica Odontología Legal  
con Historia de la Odontología  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
doctorambnalla@yahoo.com





# Contaminación de la Dentina con Diferentes Técnicas de Secado

## Contamination of Dentin with Different Drying Techniques

Recibido 17/02/2021

Aceptado 30/04/2021

Micarelli Perdomo G<sup>1</sup>,  
Boaventura Dubovik MA<sup>2</sup>, Iglesias ME<sup>3</sup>,  
Trigo Humaran MM<sup>2</sup>, González Zanotto C<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Carrera de Especialización en Estética Dental**  
**y Diseño Dinámico de la Sonrisa**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>2</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Odontología**  
**Restauradora**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>3</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Materiales Dentales**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

El secado es uno de los factores clave para lograr una adhesión micromecánica exitosa en la dentina con los sistemas adhesivos de grabado independiente. El objetivo de este trabajo fue comparar los residuos remanentes luego de cuatro procedimientos diferentes de secado en preparaciones ex-vivo en dentina. Se utilizaron cinco terceros molares ex-vivo, en cada uno de los cuales se realizó una preparación dentinaria en piso y paredes con al menos un socavado. Las unidades experimentales fueron almacenadas en solución fisiológica durante 7 días. Las distintas técnicas de secado (G1- G8) se aplicaron, luego de que las preparaciones fueron tratadas con gel de ácido fosfórico al 37% (Blue Gel etch Megadental) durante 15s y lavadas con jeringa y agua a presión durante 15s (Técnica de Grabado Ácido o TGA), de la siguiente manera: algodón común (Condesa) (G1), papel tisú (Achiss) cortado a mano (G2) y con tijera (G3), esponja (Sharpys) (G4), papel tisú (Simplicity) cortado a mano (G5) y con tijera (G6), papel tisú (Wav) cortado a mano (G7) y con tijera (G8). En cada uno de los casos, inmediatamente antes de cada TGA y después del secado se observaron las distintas preparaciones mediante un microscopio (Carl Zeiss Axio Imager A1m) a un aumento de 5X y 10X y con una cámara (Nikon D7000, Lente AF-S Micro Nikkor 105mm) para evaluar cantidad y calidad de residuos en la superficie dentinaria. Resultados: La cantidad de unidades contaminantes/preparación estuvieron en los siguientes rangos: de 0-3 en G1 y G6, de 2-5 en G2, de 0-7 en G3 y G4, de 0-4 en G5, de 0-5 en G7, de 3-7 en G8. La totalidad de las técnicas de secado dejaron residuos.

**Palabras claves:** secado dentinario, adhesivo, secado con aire, técnica de grabado ácido

### ABSTRACT

Drying is one of the key factors for achieving successful micromechanical adhesion in dentin with etch and rinse adhesive systems. The aim of the present study was to compare the remaining residues after four different blot-drying procedures

in preparations in ex-vivo dentine. Five ex-vivo third molars were used, each of them were prepared with the pulpal floor and cavity walls in dentine, and at least one undercut. The experimental units were stored in physiological solution for 7 days. Then, the different blot-drying techniques (G1-G8) were applied, after each preparation was treated with 37% phosphoric acid gel (Blue Gel etch Megadental) for 15s, washed with water syringe under pressure for 15s, then as follows: regular cotton (Condesa) (G1), tissue paper (Achiss) cut by hand (G2) and with scissors (G3), sponge (Sharpys) (G4), tissue (Simplicity) cut by hand (G5) and with scissors (G6), tissue (Wav) cut by hand (G7) and with scissors (G8). In each case, immediately before each etching procedure and after drying, the different preparations were observed with a microscope (Carl Zeiss Axio Imager A1m) at 5X and 10X to evaluate presence, quantity and quality of residues on the dentin surface. Results: The amount of contaminating units / preparation was in the following ranges: from 0-3 in G1 and G6, from 2-5 in G2, from 0-7 in G3 and G4, from 0-4 in G5, from 0-5 in G7, from 3-7 in G8. All the drying techniques left residues.

**Keywords:** drying dentine, adhesive, Air-drying, blot drying, acid etching technique.

## INTRODUCCIÓN

La dentina es el tejido que aporta mayor volumen a las piezas dentarias y sus propiedades son determinantes en casi todos los procedimientos de odontología restauradora (Fuentes Fuentes, 2004). Es un sustrato dinámico, hidratado y complejo (Wang y Yao, 2010), que está compuesto por abundante materia inorgánica y orgánica en menor proporción. Su estructura varía según la profundidad de la preparación y la edad del paciente (Morgenstern Orezza, 2005), por lo que el logro de una adhesión eficaz a dentina es un factor clave para el éxito de las restauraciones (Fuentes Fuentes, 2004; Pashley 2011).

El mecanismo fundamental de adhesión a tejidos dentarios es de naturaleza micromecánica, a partir de la generación de microrrugosidades, y en el caso de la dentina, a través de la formación de la capa híbrida a partir de las tramas de fibras de colágeno expuestas, parcial o totalmente, mediante el acondicionamiento ácido de cada uno de los tejidos (Garrofé et al., 2014; Pashley et al. 2011; Magne et al., 2008).

En los sistemas adhesivos de grabado independiente o etch and rinse, la dentina debe ser tratada mediante la técnica de grabado ácido (TGA), que implica la aplicación de una solución de ácido fosfórico entre el 35% y el 37% (Pashley et al., 2011) y luego el lavado a presión con abundante agua (Memarpour et al., 2018). El paso más crítico de la TGA en este tejido es el secado, ya que se debe eliminar el exceso de agua de la superficie dentinaria sin deshidratar la estructura de

colágeno expuesta, para evitar su colapso (Gwinnett et al., 1994; Irmak et al., 2016).

Existen diferentes técnicas que se proponen para el control de la humedad: mediante el uso del aire de la jeringa triple de la unidad dental durante diferentes tiempos (Moosavi, 2013), la aplicación de presión negativa en la superficie dentinaria con el llamado "secado por succión" con una punta de succión, por medio de técnicas manuales, o por transferencia o blot drying (Magne et al., 2008; Irmak et al., 2016), que constituye una de las formas más usadas de secado controlado e implica el uso de algodón, esponja o papel tisú. En un estudio, Irmak et al., (2016), encontraron que la utilización de blot drying, en comparación con el secado con aire a presión controlado, les permitía lograr valores más elevados de resistencia adhesiva a la dentina.

Por su parte, Morgenstern Orezza observó diferencias significativas al comparar resistencia adhesiva a la tracción en dentina obtenida con diferentes sistemas adhesivos según distintos métodos de secado; los valores más altos y homogéneos fueron los obtenidos con la utilización de espumas y papel tisú para el secado (Morgenstern Orezza, 2005). Un aspecto poco considerado en la literatura es que los materiales empleados en el secado manual podrían dejar residuos sobre la superficie dentinaria, posiblemente por la manipulación sencilla, fácil y constante en grosor y tamaño que se necesite, no así con aire, ya que la manipulación depende de la fuerza de aire utilizado. La cantidad emitida no es constante ni gradual, por lo que se puede deshidratar la dentina inadvertidamente (Delai et al., 2018; Gwinnett et al., 1994; Pucci et al., 2016; Kim et al., 2014).

El objetivo del presente trabajo es comparar los residuos remanentes luego de cuatro procedimientos de secado de la dentina en preparaciones, en piezas ex-vivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un diseño experimental verdadero de grupos apareados. A cinco terceros molares ex-vivo se les realizó una preparación con al menos un área del piso y paredes en dentina, y al menos un socavado. Luego se almacenaron en solución fisiológica durante 7 días. Las técnicas de secado se aplicaron después de que una de las preparaciones fuera tratada con gel de ácido fosfórico al 37% (Blue Gel etch Megadental) durante 15s y lavado con jeringa y agua a presión durante 15s, de la siguiente manera, como muestra la Tabla 1 para los distintos grupos (G): algodón común (Condesa) (G1), papel tisú (Achiss) cortado a mano (G2) y con tijera (G3), papel tisú (Simplicity) cortado a mano (G4) y con tijera (G5), esponja (Sharpys) (G6), papel tisú (Wav) cortado a mano (G7) y con tijera (G8).

En cada uno de los casos, antes de la aplicación de la TGA y luego de secar cada preparación se observó

inmediatamente, mediante un microscopio (Carl Zeiss Axio Imager A1m) a 5X y 10X, y con una cámara (Nikon D7000, Lente AF-S Micro Nikon 105mm), para evaluar la presencia, cantidad y calidad de residuos en la superficie dentinaria. Los datos se analizaron mediante la prueba de Friedman (Tabla 4).

## RESULTADOS

En la Figura 1 pueden observarse las formas y apariencias de las unidades contaminantes encontradas. La Tabla 3 muestra los diferentes rangos de unidades contaminantes observados en cada grupo.

En el caso del algodón, se pudieron observar entre 0 y 3 unidades de residuos remanentes de aspecto filiforme de entre 3mm y 10mm de longitud. Con respecto al secado con esponja, en las distintas preparaciones se encontraron entre 0 y 7 ítems con aspecto puntiforme, de entre 0,1mm y 0,4mm. Además, se observaron en menor cantidad restos con apariencia filiforme de color gris brillante y negro, con medidas de 3mm y 9mm de longitud. Los residuos que resultaron del secado con papel tisú fueron dependientes de la forma de corte y marca. En la marca Achiss el aspecto de los residuos observados era filiforme de color blanquecino brillante, con una longitud entre 1mm y 9mm, y se observaron entre 2 y 5 residuos cuando se utilizó cortado a mano, y entre 0 y 7 cuando se seccionó con tijera. Se observaron entre 0 y 4 unidades contaminantes resultantes de la marca Simplicity de papel tisú, de apariencia filiforme, blanquecinos brillantes, y otros, en menor cantidad, de aspecto puntiforme de tono oscuro; de entre 0,5mm y 7mm. Cuando las preparaciones fueron secadas con tisú de la marca Wav (cortado a mano) se observó una cantidad de restos que iban de 0 y 5, con longitudes entre 2mm y 7mm, mientras que al ser seccionado con tijera se encontraron entre 3 a 7 residuos contaminantes, con medidas de 0,1mm

y 9mm de apariencia filiforme, blanquecinos, brillantes, y otros puntiformes con color oscuro, como pueden observarse en la Figura 1 y Tabla 2.

Mediante la prueba de Friedman (Tabla 4), no se encontraron diferencias significativas en la cantidad de residuos encontrados en las preparaciones observadas con las diferentes formas de secado manual estudiadas ( $P=0,35$ ).

## DISCUSIÓN

Si bien actualmente se observa que con las técnicas de acondicionamiento de la dentina, con y sin TGA, se logran valores de resistencia adhesiva adecuados, la utilización de sistemas adhesivos con grabado independiente está asociada a una mayor sensibilidad de técnica. Esto es debido, entre otros factores, a que se recomienda que luego de la técnica de grabado ácido, la superficie de la dentina conserve un grado de humedad suficiente (aunque no excesiva) para lograr una correcta penetración de los monómeros de los sistemas adhesivos en la trama de fibras de colágeno. Las técnicas de secado tradicionales muestran ciertas dificultades para lograr el punto adecuado de humedad para una correcta adhesión y su reproducibilidad (Pashley et al. 2011; Magne et al., 2008).

Son varios los estudios que tratan la importancia del secado en las técnicas adhesivas que emplean el grabado total (Irmak et al., 2016, Morgenstern Orezzaoli, 2005), y su relación con la resistencia adhesiva. Morgenstern Orezzaoli evaluó la resistencia traccional de sistemas adhesivos a dentina tratada con distintos métodos de secado; y los valores más altos y homogéneos fueron los obtenidos luego de la utilización de espumas y papel tisú. Por su parte, Irmak et al., obtuvieron una mayor resistencia adhesiva al utilizar elementos de secado como esponjas en comparación con el secado con jeringa triple (Irmak et al., 2016).

	Técnica de secado	
<b>G1</b>	Algodón común (Condesa)	
<b>G2</b>	Papel tisú (Achiss)	Cortado a mano
<b>G3</b>		Cortado con tijera
<b>G4</b>	Papel tisú (Simplicity)	Cortado a mano
<b>G5</b>		Cortado con tijera
<b>G6</b>	Esponja (Sharpys)	Cortada a tijera
<b>G7</b>	Papel tisú (Wav)	Cortado a mano
<b>G8</b>		Cortado con tijera

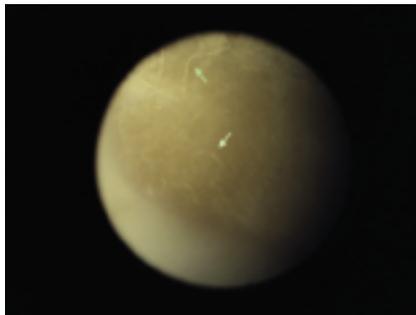
**TABLA 1.** Técnicas de secado

Terceros molares ex-vivo	ALGODÓN	TISÚ A (m)	TISÚ A (t)	TISÚ S (m)	TISÚ S (t)	ESPONJA	TISÚ W (m)	TISÚ W (t)
1	1	5	7	0	2	1	0	3
2	0	4	1	1	3	4	3	7
3	0	2	1	0	0	7	2	1
4	3	3	0	4	2	0	1	0
5	3	5	0	3	1	1	2	4

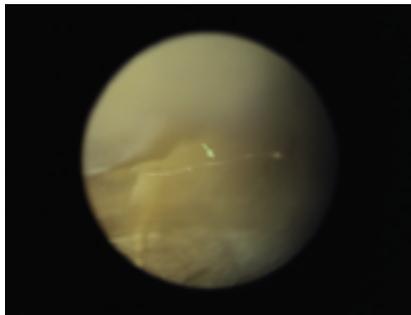
**TABLA 2.** Unidades contaminantes observadas

G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8
0-3	2-5	0-7	0-7	0-4	0-3	0-5	3-7

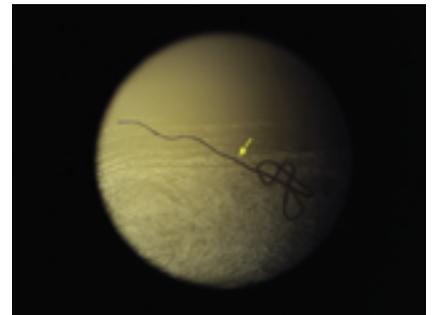
**TABLA 3.** Rangos de cantidades correspondientes a cada grupo



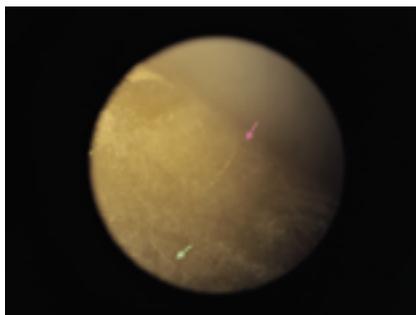
**Papel Tisú Achiss**  
Filiformes claro y brillante



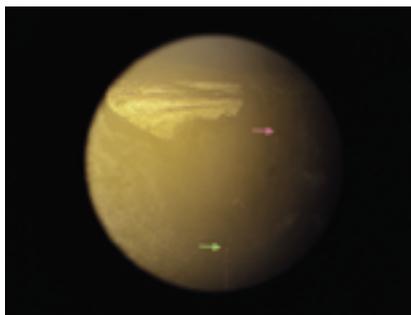
**Algodón**  
Filiformes claro y brillantes



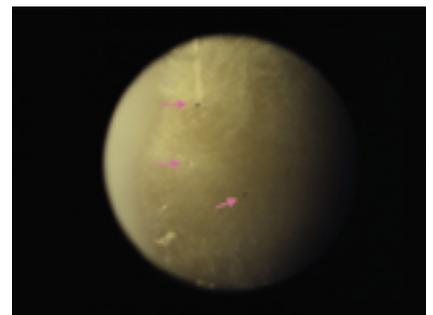
**Esponja**  
Filiformes oscuras



**Papel Tisú Wav**  
Filiformes claro y brillantes (flecha verde)  
Puntiformes oscuras (flecha rosa)



**Papel Tisú Simplicity**  
Filiformes claro y brillantes (flecha verde)  
Puntiformes oscuras (flecha rosa)



**Esponja**  
Puntiformes oscuras

**FIGURA 1.** Imágenes tomadas en microscopio Carl Zeiss Axio Imager A1m 5X

algodón 1	esponja 2	TAm 3	TA t 4	TSm 5	TSt 6	T1	p
2,90	3,60	5,20	3,00	3,20	3,10	1,19	0,3493

Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 11,726

Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n
algodón 1	14,50	2,90	5 A
TAt 4	15,00	3,00	5 A
TSt 6	15,50	3,10	5 A
TSm 5	16,00	3,20	5 A
esponja 2	18,00	3,60	5 A
TAm 3	26,00	5,20	5 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,050$ )

**TABLA 4.** Prueba de Friedman

Son escasas las publicaciones que comparan y valoran las técnicas alternativas de control de la humedad dentinaria, aún menos hacen referencia a la posibilidad de que algunos de estos métodos de secado constituyan una vía posible de incorporación de contaminantes que puedan afectar negativamente la resistencia adhesiva.

En el marco de este estudio, se pudo observar que con todos los elementos de secado estudiados se encontraron residuos en alguna de las preparaciones analizadas. Por lo que resultaría valioso continuar con la evaluación de diferentes elementos para el blot drying tanto in vitro como in vivo, con la finalidad de establecer protocolos que permitan realizar un secado controlado con la menor presencia de contaminación y la mayor previsibilidad posibles.

### CONCLUSIÓN

En el marco del presente estudio todos los elementos de secado manual dejaron residuos en las preparaciones analizadas.

Se requieren investigaciones futuras en las que se analicen el efecto de diferentes marcas comerciales y procedimientos de secado en la cantidad de residuos en la dentina durante un protocolo adhesivo in-vivo.

### REFERENCIAS

Delai D, Tedesco M, de Almeida J, Chain MC, da Silveira Teixeira C, Santos Felipe MC y Felipe WT. (2018). Influence of Infected root dentin on the bond strength of a self-adhesive resin cement. *Contemp Clin Dent*, 9(1), 26–30. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_683\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_683_17)

Fuentes Fuentes MV. (2004). Propiedades mecánicas de la dentina humana. *Av Odontoestomatol*, 20(2), 79–83. <https://scielo.isciii.es/pdf/odonto/v20n2/original2.pdf>

Garrofé A, Martucci D y Picca M. (2014). Adhesión a tejidos dentarios. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires*, 29(67), 5–13. [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol29\\_n67\\_2014\\_art1.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol29_n67_2014_art1.pdf)

Gwinnett AJ. (1994). Chemically conditioned dentin: a comparison of conventional and environmental scanning electron microscopy findings. *Dent Mater*, 10(3), 150–155. [https://doi.org/10.1016/0109-5641\(94\)90024-8](https://doi.org/10.1016/0109-5641(94)90024-8)

Irmak Ö, Baltacıoğlu İH, Ulusoy N y Bağış YH. (2016). Solvent type influences bond strength to air or blot-dried dentin. *BMC Oral Health*, 16(1), 77. <https://doi.org/10.1186/s12903-016-0247-3>

Kim YK, Min BK, Son JS, Kim KH y Kwon TY. (2014). Influence of different drying methods on microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. *Acta Odontol Scand*, 72(8), 954–962. <https://doi.org/10.3109/00016357.2014.926024>

Magne P, Mahallati R, Bazos P y So WS. (2008). Direct dentin bonding technique sensitivity when using air/suction drying steps. *J Esthet Restor Dent*, 20(2), 130–140. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2008.00164.x>

Memarpour M, Shafiei F, Razmjouei F y Soltani M. (2018). Shear bond strength and scanning electron microscopy characteristics of universal adhesive in primary tooth dentin: An in vitro study. *Dent Res J (Isfahan)*, 15(4), 264–270. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6073940/>

Morgenstern Orezzaoli HR. (2005). Técnicas de secado y resistencia a la tracción de los materiales adhesivos dentinarios. *KIRU*, 2(1), 35-40. [https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2005\\_v2n1/kiru2005v2n1art5.pdf](https://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2005_v2n1/kiru2005v2n1art5.pdf)

Moosavi H, Forghani M y Managhebi E. (2013). Effect of different air-drying time on the microleakage of single-step self-etch adhesives. *Restor Dent Endod*, 38(2), 73–78. <https://doi.org/10.5395/rde.2013.38.2.73>

Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M y Tezvergil-Mutluay A. (2011). State of the art etch-and-rinse adhesives. *Dent Mater*, 27(1), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.10.016>

Pucci CR, Araújo RM, Lacerda AJ, Souza MA, Huhtala MF y Feitosa FA. (2016). Effects of contamination by hemostatic agents and use of cleaning agent on etch-and-rinse dentin bond strength. *Braz Dent J*, 27(6), 688–692. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600685>

Wang Y, Yao X. (2010). Morphological/chemical imaging of demineralized dentin layer in its natural, wet state. *Dent Mater*, 26(5), 433–442. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2010.01.002>

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Cátedra de Odontología Restauradora  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA  
[magustinabd.odonto@gmail.com](mailto:magustinabd.odonto@gmail.com)

# Análisis de una Estrategia de Enseñanza Virtual Durante la Pandemia COVID-19

## Analysis of a Virtual Teaching Strategy During the COVID-19 Pandemic

Recibido 04/12/2020

Aceptado 02/03/2021

Mollo L, Salomone L, Gatti P, Bugatto A, Puia S

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial  
Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

Durante la pandemia COVID-19, la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), ha implementado la educación virtual como alternativa a las clases presenciales, con el fin de continuar con los procesos formativos educacionales. El objetivo del presente trabajo fue describir y analizar la estrategia de enseñanza virtual implementada a través del campus virtual de la FOUBA. Un total de 172 estudiantes fueron evaluados mediante un examen oral de tipo coloquial por videoconferencia. Se consideró aprobado a quienes obtuvieron una nota igual o mayor a 4 (cuatro). Para el análisis, se realizó una comparación entre las notas obtenidas durante la evaluación parcial del año 2020 correspondiente a la cursada virtual, y las del año 2019 correspondiente a la cursada presencial. Se obtuvo como resultados que: Año 2019: total 155 alumnos (5 libres y 1 libre no aprobado). En la primera fecha de examen se presentó el 72,26% del alumnado (112 estudiantes). Aprobó el 82,14% (92 aprobados y 20 desaprobados). La media fue 4,45 (DS+-2,27). Año 2020: total 172 alumnos (8 libres y 1 libre no aprobado). En la primera fecha de examen se presentó el 86,05% del alumnado (148 estudiantes). Aprobó el 95,27% (141 aprobados y 7 desaprobados). La media fue 6,81 (DS+-1,73).

**Palabras clave:** COVID-19, aula Virtual, educación, evaluación, pandemia.

### ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, the Department of maxillofacial Surgery I of the School of Dentistry of the University of Buenos Aires, has implemented virtual education as an alternative to face-to-face classes, in order to continue with the educational training processes. Objective: to describe and analyse the virtual teaching strategy implemented during the COVID-19 pandemic. A total of 172 students were evaluated through a colloquial oral test via videoconference. Those who obtained a mark equal to or higher than 4 (four) were considered to have

been approved. For the analysis, a comparison was made between the marks obtained during the partial evaluation of the year 2020 corresponding to the virtual course and those of the year 2019 corresponding to the face-to-face course. Results: Year 2019: total 155 students (5 free and 1 free not approved). On the first exam date, 72.26% of the student body (112 students) took the exam. 82.14% passed (92 passed and 20 failed). The mean was 4.45 (SD+-2.27). Year 2020: total 172 students (8 free and 1 free failed). On the first exam date, 86.05% of the student body (148 students) took the exam. 95.27% passed (141 passed and 7 failed). The mean was 6.81 (SD+-1.73).

**Keywords:** COVID-19, virtual classroom, education, evaluation, pandemic.

## INTRODUCCIÓN

La aparición de una nueva enfermedad llamada COVID-19, causada por el Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2 (SARS-CoV-2), surgió en diciembre del 2019 en Wuhan provincia de Hubei, China. Desde entonces, se ha extendido por todo el mundo causando gran preocupación (Silva et al., 2021). El día 30 de enero de 2020, el Comité de Emergencias de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró una emergencia de salud pública de importancia internacional basada en el aumento de las tasas de enfermos por COVID-19. El día 11 de marzo, la OMS la declaró pandemia (OMS, 2020).

El SARS-CoV-2 se puede propagar de persona a persona de forma directa, principalmente a través de las gotitas respiratorias de un enfermo, que entran en contacto con la mucosa oral, nasal u ocular de una persona sana. También, el contagio se puede producir mediante el contacto indirecto con fómites y contagio aéreo. Las gotas no pueden atravesar más de dos metros y permanecen en el aire por un tiempo limitado. Sin embargo, el SARS-CoV-2 permanece intacto y es contagioso en gotitas (de menos de cinco micrones de diámetro) y puede suspenderse en el aire hasta por tres horas (Lotfi et al., 2020). Los estudios han indicado que el SARS-CoV-2 puede ser transportado por el aire por los aerosoles producidos durante los tratamientos médicos / odontológicos. Dentro de un área cerrada, la transmisión aérea es una ruta de difusión potencial cuando hay exposición a altas concentraciones de aerosoles. Si bien los pacientes sintomáticos con COVID-19 son la principal fuente de transmisión, los últimos hallazgos indican que los pacientes asintomáticos y los pacientes en el período de incubación también son portadores (Baghizadeh, 2020).

A fin de controlar la transmisión de la enfermedad, los gobiernos en distintos países adoptaron medidas inmediatas para hacer frente a esta emergencia sanitaria. En la República Argentina, con el objetivo de

proteger la salud pública como una obligación inalienable del Estado Nacional, el día 20 de marzo del 2020 se estableció la medida de "aislamiento social, preventivo y obligatorio" (ASPO) (Decreto 297, 2020). Esta medida ha demostrado ser eficaz para reducir la propagación de nuevos casos de infección. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que estas decisiones pueden tener efectos psicológicos adversos en la población en cuarentena (Liu et al., 2020). Bajo este contexto, la actividad educativa presencial de la Carrera de grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), debió ser interrumpida.

En la asignatura de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I, los contenidos teóricos-prácticos, normalmente están divididos en dos etapas. En la primera, se dictan semanalmente dos seminarios en cada una de las seis comisiones. En el seminario A, se desarrollan los contenidos teóricos de cada unidad temática mediante clases teóricas presenciales. En el seminario B, se dictan los contenidos teóricos-prácticos mediante actividades y talleres realizados en el aula y en el salón de trabajos prácticos. La actividad estratégica didáctica se desarrolla previa a la atención de los pacientes, mediante workshops en grupos de trabajo sobre modelos, para simular la aplicación de la anestesia, manejo del instrumental y práctica de suturas. La segunda etapa comienza luego de una primera evaluación teórica parcial. Una vez aprobada esta instancia, el alumno abordará los contenidos procedimentales y actitudinales en el salón de trabajos prácticos para realizar la tarea clínica diaria. Allí se procederá a la práctica de las maniobras quirúrgicas de las exodoncias simples en pacientes supervisados por el cuerpo docente.

En la Carrera de Odontología, las asignaturas preclínicas y clínicas son indispensables para el proceso formativo educacional. Durante esta etapa el alumno debe adquirir diversas destrezas manuales y cognitivas que le permitirán desarrollar y resolver las diferentes terapéuticas cuando se enfrenten a la realidad de la atención de pacientes. A consecuencia de la pandemia, con el fin de continuar con los procesos formativos educacionales, la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I ha implementado la educación virtual como alternativa imprescindible, lo que facilita el proceso de aprendizaje a distancia, mediante el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, migrando de esta forma a la educación didáctica en línea y restringiendo las prácticas de aprendizaje preclínico y clínico.

La decisión de la implementación inmediata de la educación virtual estuvo basada en que la misma es una estrategia educativa que facilita el manejo de la información, y permite la aplicación de estrategias pedagógicas enfocadas al desarrollo de aprendizajes significativos, los cuales están centrados en el estu-

dianter y en su participación activa. Permite superar la dificultad impuesta por la situación excepcional, prescindiendo en una primera etapa de la presencialidad, ajustándose a las condiciones personales de los estudiantes, y facilitando la interacción continua entre compañeros y docentes por medio virtual.

La educación virtual genera un proceso educativo, una acción comunicativa con intenciones de formación, creando un "nuevo espacio" que brinde las condiciones adecuadas para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades esenciales para el futuro desempeño profesional.

El presente trabajo tiene como objetivo describir y analizar la estrategia de enseñanza virtual implementada por la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I - FOUBA, durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio de la pandemia COVID-19.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de la estrategia de educación propuesta se gestionó principalmente a través del campus virtual de grado de la FOUBA. La dinámica estuvo dividida en 17 módulos de contenidos teóricos y 3 módulos de repaso.

Cada módulo estaba conformado por:

- Una clase teórica expositiva asincrónica (en formato de video con voz en off y su correspondiente archivo en pdf), que permitía a los alumnos acceder cuantas veces fuera necesario al material, así como también en el momento más oportuno de acuerdo a sus situaciones particulares.
- Una actividad que permitía la ejercitación de los contenidos abordados en la clase propiciando un aprendizaje activo, con un seguimiento del docente, quien realizaba una corrección y devolución sobre lo realizado por los alumnos, generando así una comunicación personalizada entre alumno y docente.
- Un encuentro semanal sincrónico por comisión, entre docentes y alumnos, a través de la plataforma Google Meet, con el fin de brindar herramientas para desarrollar el pensamiento crítico, pensamiento creativo y competencias comunicacionales, con propuestas didácticas tales como el método de casos, aprendizaje basado en problemas, debates y discusiones guiadas.
- Una autoevaluación, que permite que el alumno reconozca y tome conciencia de su progreso individual en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dando posibilidad a la autonomía y autodirección.
- Material complementario: videos didácticos y bibliografía específica por módulo.
- Canales de comunicación: mensajería interna, noticias, foros y redes sociales que permitieron una comunicación sostenida y eficaz entre alumnos y docentes.
- Examen teórico parcial: con examinación oral que permite comprobar aprendizajes específicos y más

de un objetivo en simultáneo, mediante preguntas disparadoras que abordan los contenidos de los diferentes módulos.

Un total de 172 estudiantes divididos en 6 comisiones, fueron evaluados mediante un examen oral de tipo coloquial, en grupos de 4 alumnos y 3 docentes, por videoconferencia. Como recurso didáctico se utilizaron imágenes del instrumental y de casos clínicos que sirvieron como soporte visual para las respuestas de los alumnos, permitiendo al docente preguntar y repreguntar, solicitando profundización en aquellas respuestas que fueran necesarias.

Se consideraron aprobados a aquellos que recibieron una nota igual o mayor a 4 (cuatro) en cualquiera de las tres instancias del examen; libres a aquellos que no cumplían con la condición de regularidad de la materia hasta dicha fecha, y libres no aprobados a aquellos que desaprobaban las tres instancias de examen parcial.

Para el análisis de la estrategia de enseñanza virtual se tomará como referencia las notas de la evaluación teórica parcial. Se realizará una comparación de las notas obtenidas del total de las comisiones, durante la evaluación parcial del año 2020 correspondiente a la cursada virtual y las notas obtenidas durante el año 2019 correspondientes a la cursada presencial.

## RESULTADOS

### AÑO 2019

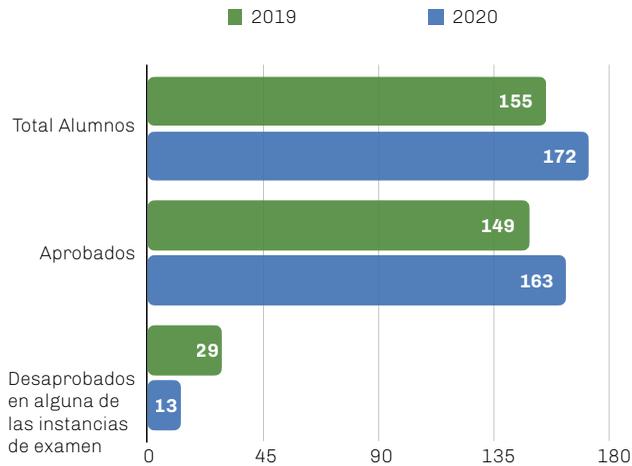
De un total de 155 alumnos, hubo 5 libres y 1 libre no aprobado (Figuras 1 y 2).

- En la primera fecha de examen se presentó el 71,61% del alumnado (111 estudiantes). Aprobó con nota  $\geq 4$  el 81,89% (92 aprobados y 20 desaprobados). La nota promedio (media) fue 4,45 (DS+2,27). La nota máxima fue 9 y la mínima 1. La nota más frecuente (moda) fue 4.
- En la segunda fecha de examen se presentaron a rendir 56 estudiantes. Aprobaron con nota  $\geq 4$ , 47 y desaprobaron 9. La nota promedio (media) fue 5,16 (DS+-2). La nota máxima fue 10 y la mínima 2. La nota más frecuente (moda) fue 4.
- En la tercera fecha de examen se presentaron a rendir 10 alumnos. Todos aprobaron. La nota promedio (media) fue 5,3 (DS+-1,49). La nota máxima fue 8 y la mínima 4. La nota más frecuente (moda) fue 4.

### AÑO 2020

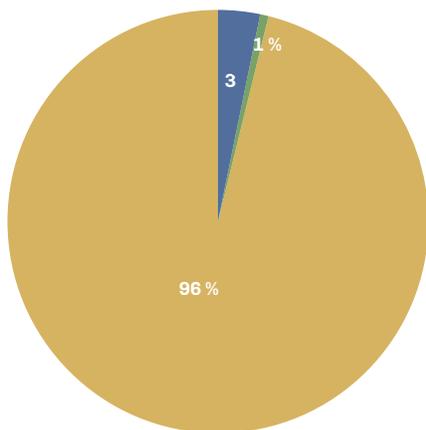
De un total de 172 alumnos, hubo 8 libres y 1 libre no aprobado. (Figura 1 y 3)

- En la primera fecha de examen se presentó el 86,04% del alumnado (148 estudiantes). Aprobó con nota  $\geq 4$  el 95,3% (141 aprobados y 6 desaprobados). La nota promedio (media) fue 6,81 (DS+-1,73). La nota máxima fue 10 y la mínima 2. La nota más frecuente (moda) fue 7.



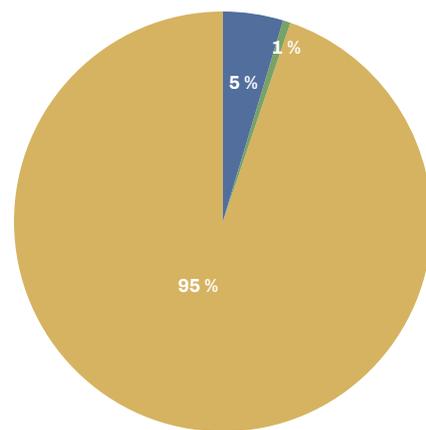
**FIGURA 1.** Alumnos que cursaron, alumnos aprobados y alumnos desaprobados en alguna de las instancias de examen el año 2019 y año 2020

● Libre ● Libre No aprobado ● Aprobado



**FIGURA 2.** Porcentaje de alumnos aprobados, libres y libres no aprobados durante el año 2019

● Libre ● Libre No aprobado ● Aprobado



**FIGURA 3.** Porcentaje de alumnos aprobados, libres y libres no aprobados durante el año 2020

- En la segunda fecha de examen se presentaron a rendir 20 estudiantes. Aprobaron con nota  $\geq 4$ , 13 y 7 desaprobaron. La nota promedio (media) fue 4,2 (DS+ -1,93). La nota máxima fue 7 y la mínima 2. La nota más frecuente (moda) fue 2.

- En la tercera fecha de examen se presentaron a rendir 9 alumnos. Todos aprobaron. La nota promedio (media) fue 4,66 (DS+ -1,32). La nota máxima fue 7 y la mínima 4. La nota más frecuente (moda) fue 4.

## DISCUSIÓN

La pandemia de COVID-19 está exigiendo un alto precio a la población mundial. Las vidas cotidianas se han transformado significativamente. La educación también se ha visto sometida a una presión sin precedentes. A finales de mayo del 2020, escuelas e instituciones de educación superior estaban cerradas en 177 países, lo que ha afectado al 72,4% del total de alumnos matriculados (Marinoni y van't Land, 2020). Bajo este contexto, los docentes se encontraron con el desafío de la necesidad de una rápida adaptación de las propuestas pedagógicas y diseño del aula virtual, la posibilidad de conectividad y de acceso a la tecnología de los alumnos y la adaptación; como así también la capacitación de los equipos docentes para la implementación de las diferentes estrategias diseñadas para la educación a distancia. Asimismo, se requiere de múltiples métodos de evaluación y retroalimentación constructiva para superar las limitaciones de los formatos únicos. Los docentes deben ser conscientes de las limitaciones de cada método de evaluación y su impacto en el aprendizaje (Epstein, 2007).

En el presente trabajo, los aprendizajes de los contenidos teóricos, procedimentales y actitudinales, se evaluaron virtualmente por medio de un examen oral sincrónico, lo más similar posible a la evaluación presencial habitual, el cual constó de grupos reducidos de cuatro alumnos, usando la videoconferencia (Meet Google). Tal como Abella García et al. (2020), se consideró que este método de evaluación online es de fácil configuración y permite cierto control del entorno de quien está siendo evaluado. Sin embargo, no se recomienda en grupos grandes por el tiempo que conlleva. Además, es necesario garantizar una adecuada conectividad. Es aconsejable grabar y conservar el examen como evidencia de su realización, lo que además permitirá revisar las respuestas (Abella García et al., 2020). García-Peñalvo et al. (2020), recomiendan evitar preguntas que requieran respuestas memorísticas o que se puedan buscar en Internet, cuando se recurra a la realización de exámenes orales, ya sean síncronos o asíncronos. Para ello, sugiere realizar preguntas de reflexión, que evalúen comprensión, discriminación, valoración o que requieran la aplicación de algún tipo de proceso cognitivo antes de dar una respuesta válida.

Es importante mencionar que, en la estrategia de enseñanza virtual implementada durante la pandemia, posiblemente, los resultados positivos estén relacionados con el hecho de que los alumnos fueron evaluados pensando la utilización de la instancia de examen para favorecer el aprendizaje y de una manera articulada a la enseñanza desarrollada en los encuentros sincrónicos.

El método de casos fue uno de los más implementados en los encuentros virtuales. Consiste en presentarle al estudiante situaciones problemáticas de la

vida real para su estudio y análisis. De esta manera, se pretende entrenar a los estudiantes en la generación de soluciones. Su aplicación como estrategia de aprendizaje reside en que no proporciona soluciones, sino datos concretos para reflexionar, analizar y discutir en grupo las posibles soluciones al problema que presenta. El docente cumple un papel de moderador y motivador de la discusión. Cuando los alumnos comienzan a explorar las tangentes, los docentes utilizan preguntas orientadoras para que vuelvan al objetivo principal de aprendizaje. Al analizar un caso los estudiantes definen y ponderan alternativas, y eligen un curso de acción. Por eso, es un método de indagación guiada que proporciona mejor estructura durante sesiones en grupos pequeños, a diferencia del método basado en problemas, que es un método abierto en el que los docentes desempeñan un papel mínimo y no guían el debate; incluso cuando los alumnos exploran por las tangentes. El docente debe tener conocimiento previo sobre el caso, debe saber formular preguntas que motiven a la reflexión, a la profundización y que ayuden a clarificar ideas. Además, debe administrar correctamente el tiempo sintetizando las ideas y promover la reflexión grupal de los aprendizajes logrados, como así también, la metacognición individual (Setia et al., 2011).

En un estudio realizado por Thistlethwaite et al. (2012), la mayoría de los estudiantes disfruta del método de casos y piensa que mejora su aprendizaje. Los docentes también lo prefieren, ya que, al promover la participación de los alumnos, perciben que los están motivando. Permite, a su vez, la evaluación continua de los aprendizajes.

Por otro lado, García-Peñalvo et al. (2020) hace referencia a la importancia del nivel de identificación de los estudiantes según las diferentes pruebas en: nivel básico, intermedio o alto. Para esta instancia educativa, se optó por un nivel de identificación intermedio. Es decir, en la videoconferencia se le solicitó a cada alumno que muestre a la cámara un carnet de identificación (DNI o libreta universitaria) antes de comenzar el examen.

Un estudio reciente, revela que garantizar una buena conectividad es lo que más estresa a los estudiantes al momento de rendir en línea (Elsalem et al., 2020). Otras preocupaciones descritas están relacionadas a problemas para ingresar al campus universitario y error en el grabado de las respuestas cuando los exámenes sean estructurados. Además, los alumnos consideran desfavorables los exámenes unidireccionales que no permiten acceder a las preguntas anteriormente contestadas (Wibowo et al., 2016).

En un trabajo reciente (Khalaf et al., 2020), los estudiantes manifestaron que rendir el examen oral en línea redujo los niveles de ansiedad, comparado con otros tipos de exámenes.

En este trabajo hemos considerado previamente la

preocupación de los estudiantes y docentes por el acceso libre a los medios y recursos tecnológicos. Si el alumno no tiene posibilidad de disponerlos, la oportunidad de aprendizaje se encuentra totalmente limitada. En la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial I se generaron reuniones virtuales en las cuales se estableció un canal de comunicación que nos permitiera tener en claro las diferentes situaciones de los alumnos en relación a los recursos tecnológicos y sus posibles dificultades técnicas, así como también el modo en el que estaban atravesando el proceso de adaptación a la cursada virtual.

Afortunadamente, todos los alumnos inscriptos pudieron contar con un dispositivo y acceso a internet. En base a los resultados positivos obtenidos, se coincidió con otros autores en valorar la educación online como una herramienta complementaria a la educación presencial (Jowsey et al., 2020; L'Ecuyer, 2020).

## CONCLUSIONES

La estrategia de enseñanza virtual implementada por la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial I - FOUBA, durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio de la pandemia COVID 19, ha sido satisfactoria. Bajo esta modalidad, durante el año 2020 se han obtenido resultados similares en número de estudiantes inscriptos, presentismo y aprobados, alcanzando los objetivos propuestos por la Cátedra, comparado el año 2019.

Cabe destacar la importancia de una planificación adecuada de la cursada virtual, así como también de un método de evaluación que se encuentre alineado con los objetivos educativos planteados. Las preguntas de ¿por qué evaluar?, ¿cómo evaluar? y ¿qué evaluar?, serán las que deban guiar el método de evaluación, el cual es uno de los grandes desafíos, aún hoy, en lo que respecta al rol docente tanto en cursadas virtuales como en presenciales. La pandemia ha permitido salir de la zona de confort y volver a hacer estas preguntas, desafiando posición del docente en relación a la enseñanza- aprendizaje y disparando el potencial creativo.

## REFERENCIAS

Abella García V, Grande de Prado M, García-Peñalvo FJ y Corell A. (2020). Guía de recomendaciones para la evaluación online en las Universidades Públicas de Castilla y León. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3780661>

Baghizadeh Fini M. (2020). What dentists need to know about COVID-19. *Oral Oncol*, 105, 104741. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2020.104741>

Decreto 297. (2020). Aislamiento social preventivo y obligatorio. Publicado en el Boletín Oficial, 19 de marzo de 2020. Argentina. <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primer/227042/20200320>

Elsalem L, Al-Azzam N, Jum'ah AA, Obeidat N, Sindiani AM y Kheirallah KA. (2020). Stress and behavioral changes with remote E-exams during the Covid-19 pandemic: A cross-sectional study among undergraduates of medical sciences. *Ann Med Surg (Lond)*, 60, 271–279. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.10.058>

Epstein RM. (2007). Assessment in medical education. *N Engl J Med*, 356(4), 387–396. <https://doi.org/10.1056/NEJMra054784>

García-Peñalvo FJ, Corell A, Abella-García V y Grande M. (2020). La evaluación online en la educación superior en tiempos de la COVID-19. *Educ Knowl Soc*, 21, 1–26. <https://doi.org/10.14201/eks.23086>

Jowsey T, Foster G, Cooper-Ioelu P y Jacobs S. (2020). Blended learning via distance in pre-registration nursing education: a scoping review. *Nurse Educ Pract*, 44, 102775. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2020.102775>

Khalaf K, El-Kishawi M, Moufti MA y Al Kawas S. (2020). Introducing a comprehensive high-stake online exam to final-year dental students during the COVID-19 pandemic and evaluation of its effectiveness. *Med Educ Online*, 25(1), 1826861. <https://doi.org/10.1080/10872981.2020.1826861>

L'Ecuyer C. (2020). La verdadera brecha educativa. [en línea]. *La Vanguardia*. <https://cutt.ly/4ypuKuf>

Liu JJ, Bao Y, Huang X, Shi J y Lu L. (2020). Mental health considerations for children quarantined because of COVID-19. *Lancet Child Adolesc Health*, 4(5), 347–349. [https://doi.org/10.1016/S2352-4642\(20\)30096-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(20)30096-1)

Lotfi M, Hamblin MR, Rezaei N. COVID-19: Transmission, prevention, and potential therapeutic opportunities. *Clin Chim Acta*, 508, 254–266. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.05.044>

Marinoni G y van't Land H. (2020). The impact of COVID-19 on global higher education. *Int High Educ*, 102(special issue), 7–9. <https://doi.org/10.36197/IHE.2020.102.03>

OMS. Organización Mundial de la Salud. (2020). COVID-19: cronología de la actuación de la OMS. <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

Setia S, Bobby Z, Ananthanarayanan PH, Radhika M, Kavitha M y Prashanth T. (2011). Case based learning versus problem based learning: a direct comparison from first year medical students. *WebmedCentral Med Educ*, 2(6), WMC001976. [http://www.webmedcentral.com/article\\_view/1976](http://www.webmedcentral.com/article_view/1976)

Silva PGB, de Oliveira CAL, Borges MMF, Moreira DM, Alencar PNB, Avelar RL, Bitu Sousa RMR y Sousa FB. (2021). Distance learning during social seclusion by COVID-19: Improving the quality of life of undergraduate dentistry students. *Eur J Dent Educ*, 25(1), 124–134. <https://doi.org/10.1111/eje.12583>

Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, Purkis J y Clay D. (2012). The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach*, 34(6), e421–e444. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.680939>

Wibowo S, Grandhi S, Chugh R y Sawir E. (2016). A pilot study of an electronic exam system at an Australian university. *J. Educ Technol Syst*, 45(1), 5–33. <https://doi.org/10.1177/0047239516646746>

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[lucianoeliamollo@gmail.com](mailto:lucianoeliamollo@gmail.com)



# Evaluación de la Distancia Entre los Ápices de los Primeros Premolares Superiores y el Piso del Seno Maxilar

Evaluation of the Distance Between the Apices of the Maxillary First Premolars and the Maxillary Sinus Floor

Recibido: 20/09/2019

Aceptado: 18/12/2019

Carosi MJ<sup>1</sup>, Sierra LG<sup>2</sup>, Labarta AB<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Catedra de Diagnóstico por Imágenes**  
**Buenos Aires, Argentina**
- <sup>2</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Endodoncia**  
**Buenos Aires, Argentina**

## RESUMEN

Objetivo: Evaluar distancia cortical/piso de seno maxilar y ápices de primeros premolares superiores, su asociación con sexo y grupo etario. Se midieron 100 premolares superiores, registrándose la distancia ápices/cortical piso del seno, frecuencia de intrusión apical en seno, relación con sexo y grupo etario. Se utilizó prueba de rangos con signos Wilcoxon y prueba Shapiro-Wilk, con modificaciones. Se estimó método de Wilson. Se utilizó prueba Chi-cuadrado. Se encontró diferencia significativa (Wilcoxon:  $p < 0,05$ ) en distancia máxima a cortical y no la hubo en distancias mínimas a cortical (Wilcoxon:  $p = 0,41$ ). Hubo distribución heterogénea según clasificación de Kwak (Chi-cuadrado = 203,8;  $gl = 4$ ;  $p < 0,05$ ): tipo I más representado (77%; IC95: 68% a 84%), tipo V menos frecuente (4%; IC95: 2% a 10%). Hubo asociación significativa entre tipología y sexo (Chi-cuadrado = 12,48;  $gl = 4$ ;  $p < 0,05$ ): ambos sexos tipo I más representado, mujeres tipo II menos representado (3%). Se encontró asociación significativa entre tipología y grupo etario (Chi-cuadrado = 42,47;  $gl = 20$ ;  $p < 0,05$ ): todos los grupos, tipo I más representado.

**Palabras clave:** endodoncia, ápice del diente, seno maxilar, tomografía, piso del seno maxilar.

## ABSTRACT

Objective: Evaluate distance between cortex of floor maxillary sinus and apices of upper premolars and association with sex and age group. First 100 upper premolars were measured, registered variables: distance between apices of roots and relationship with cortex of floor sinus, frequency of apical intrusion and relationship with sex, and age group. Ranks test with Wilcoxon signs and Shapiro-Wilk test, with modifications were used. Wilson's method (IC95) was estimated. Chi-square test was used. Significance level of 5% was set. Significant difference (Wilcoxon:

$p < 0.05$ ) was found in maximum cortical distance, but no in minimum cortical distances (Wilcoxon:  $p = 0.41$ ). Heterogeneous distribution was found according Kwak classification (Chi-square = 203.8;  $gI = 4$ ;  $p < 0.05$ ): type I more represented (77%; CI95: 68% to 84%), type V less frequent (4%; IC95: 2% to 10%). There was significant association between typology and sex (Chi-square = 12.48;  $gI = 4$ ;  $p < 0.05$ ): both sexes type I more represented, men type II second place (21%), women type II less represented (3%), and between typology and age group (Chi-square = 42.47;  $gI = 20$ ;  $p < 0.05$ ): all groups, type I most represented.

**Keywords:** endodontics, tooth apex, maxillary sinus, tomography, maxillary sinus floor.

## INTRODUCCIÓN

Las piezas dentarias presentan proximidad a estructuras anatómicas nobles como el seno maxilar y el canal mandibular. Con el advenimiento de la tomografía computarizada comenzó una nueva era en los estudios de salud, lo cual contribuyó a predecir y tratar diferentes patologías (Patel et al., 2007; 2009).

La tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es un adelanto tecnológico desarrollado hace más de veinte años y tiene gran potencial para ser aplicada en diferentes áreas de la investigación, como también en la odontología clínica. Fue creada para producir imágenes tridimensionales sin distorsión del macizo cráneo facial, incluyendo las piezas dentarias y sus estructuras vecinas, con baja dosis de radiación efectiva. La CBCT difiere de la CT en que el volumen tridimensional de la imagen se obtiene en un solo barrido del escáner alrededor del paciente, pudiendo rotar  $180^\circ$  o  $360^\circ$ . El haz de radiación es cónico. La captura del volumen de datos de la imagen es cilíndrica o esférica, y se denomina *field of view* (FOV) o campo de visualización (Ariji et al., 2006). El vóxel es la unidad cúbica que compone un objeto tridimensional y su rango está entre  $0.08 \text{ mm}^3$  y  $0.4 \text{ mm}^3$ .

La mayor ventaja de la CBCT es la reducción de la dosis de radiación y esto se debe a la rapidez del tiempo de escaneo, a la emisión pulsada de la radiación, y a que posee un sofisticado sistema "sensor-receptor" de la imagen. El sistema de emisión de la radiación pulsada produce más de 570 proyecciones o exposiciones básicas, que son capturadas por los detectores cuando la fuente emisora de radiación X rota alrededor del paciente (Tian et al., 2012).

Las imágenes obtenidas usando CBCT son desplegadas en el plano axial, coronal y sagital en forma simultánea y pueden evitar la superposición de estructuras, lo que proporciona una mejor visión del objeto estudiado de manera tridimensional (Portigliatti et al., 2015).

La mayoría de los estudios publicados sobre tomografía computarizada de haz cónico, no tienen en

cuenta las características anatómicas y la relación que existe entre el piso del seno maxilar y los ápices de las piezas dentarias superiores posteriores. Esta distancia es importante desde el punto de vista endodóntico porque cualquier accidente operatorio durante el tratamiento, como la sobre instrumentación y/o sobre obturación del conducto radicular, pueden ocasionar complicaciones post operatorias como la sinusitis de origen dentario (Decurcio et al., 2012).

También es frecuente que las piezas dentarias posterosuperiores que presentan una lesión periapical de cierta magnitud, cercana al piso del seno maxilar, generen una reacción del periostio del hueso cortical del piso del seno, debido al exudado infeccioso, estimulando la formación de una delgada capa de hueso neo formado cerca del ápice del diente causante, la cual altera la forma del piso del seno (Goller-Bulut et al., 2015).

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue evaluar la distancia máxima y mínima que existe entre el piso del seno maxilar y los ápices de las raíces de los primeros premolares superiores, el grado de intrusión que los ápices presentan sobre el piso del seno y su asociación con el sexo y grupo etario.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio transversal. Se analizaron 50 imágenes de CBCT, se midió la distancia entre los ápices de los 100 primeros premolares superiores y el piso del seno maxilar.

El criterio de inclusión requería imágenes tomográficas del sector posterior de maxilares, que mostraran primeros premolares superiores con ápice maduro y estuvieran libres de patología periapical, pertenecientes a pacientes de ambos géneros, incluidos en el estudio por tener entre 15 y 70 años de edad y haber sido atendidos durante el período comprendido entre agosto de 2012 - noviembre de 2013, en el Centro Equix de Diagnóstico Panorámico Digital, de la Ciudad de Viedma, Provincia de Rio Negro, Argentina.

Todos los pacientes firmaron un consentimiento informado, en el que se les hacía saber que determinados datos de sus imágenes serían utilizados para realizar este estudio.

Se excluyeron del análisis las imágenes tomográficas que tenían premolares superiores con formación radicular incompleta, con reabsorción cemento dentinaria externa y las que evidenciaban primeros premolares superiores con tratamiento endodóntico realizado o primeros premolares superiores con lesión periapical radiográficamente evidente.

Las variables registradas fueron la distancia entre los ápices de las raíces vestibular y palatina con el piso del seno maxilar, la frecuencia de intrusión apical en el piso del seno según la clasificación de Kwak et al. (2004), su relación con el sexo, y con el grupo etario. Para evitar errores entre operadores, las mediciones

fueron realizadas por un solo examinador altamente entrenado en el manejo del software utilizado. Se realizó un arco sobre el corte axial de la curva panorámica. Las mediciones se efectuaron en los cortes paraxiales ortogonales a la curva panorámica (corte vertical). Cada corte paraxial sobre el que se efectuaron las mediciones fue de 1mm de espesor y hubo 1mm de distancia entre cada corte.

Se utilizó un tomógrafo computado de haz cónico marca Sirona XG 5 SD, que operó de 60 kV a 80 kV y de 1 a 10 mA. El tiempo de rotación fue de 17,5 segundos. Las tomas se completaron con reconstrucciones multiplanares (transversales, tangenciales y panorámicas) usando un software On Demand 3D.

Se cuantificó la distancia entre los ápices radiculares y la cortical del piso del seno maxilar. Al realizar el desplazamiento en los cortes para axiales, la distancia entre el ápice y la cortical del seno maxilar se va modificando, por esta razón se decidió cuantificar solo la distancia máxima y mínima, obteniéndose dos medidas de cada raíz (distancia máxima y distancia mínima). Para determinar estas distancias se usó una línea recta desde el ápice de cada raíz hasta la superficie más lejana y más cercana respectivamente, del piso del seno maxilar.

Se consideraron los ápices en intrusión con signo negativo midiendo la distancia desde el ápice a la parte más inferior de la cortical del piso del seno maxilar.

La relación vertical entre el seno maxilar y los premolares superiores se clasificó en cinco categorías según la Clasificación de Kwak et al. (2004):

Tipo I: El piso del seno maxilar se localiza superior al

nivel que conecta los ápices de las raíces vestibular y palatina (Figura 1A).

Tipo II: El piso del seno maxilar se localiza inferior al nivel que conecta los ápices de las raíces vestibular y palatina, pero sin intrusión apical en el piso del seno maxilar (Figura 1B).

Tipo III: Se observa intrusión del ápice de la raíz vestibular sobre el piso del seno maxilar.

Tipo IV: Se observa intrusión del ápice de la raíz palatina sobre el piso del seno maxilar (Figura 1C).

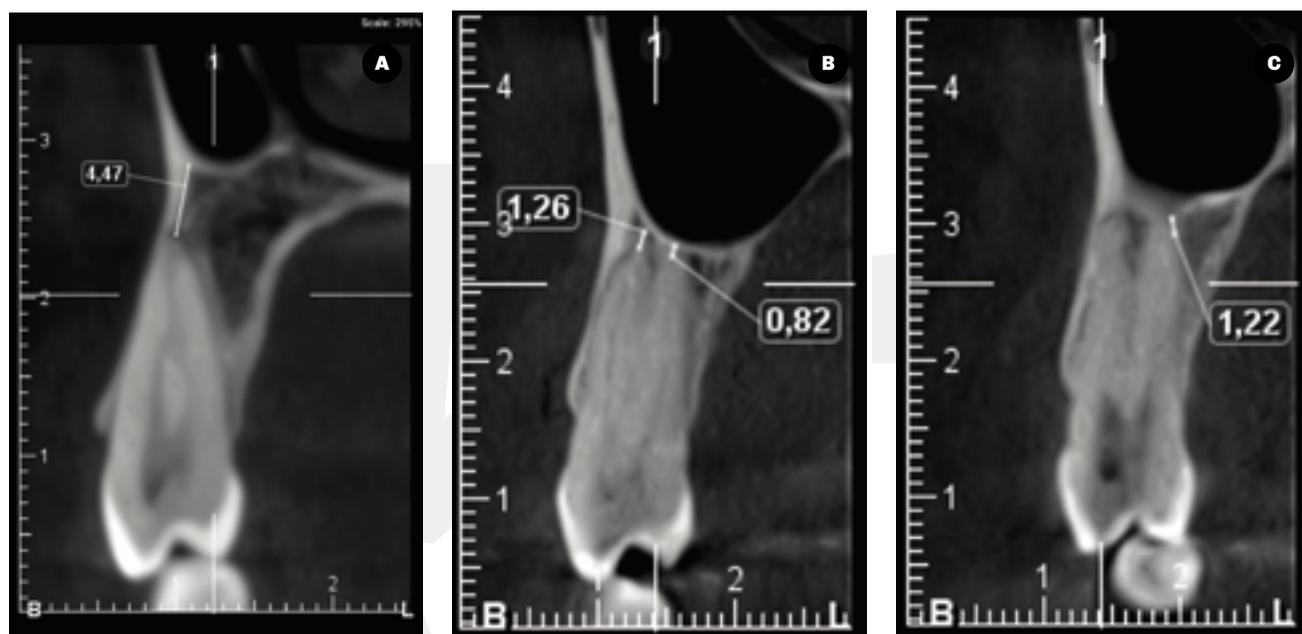
Tipo V: Se observa intrusión de los ápices de la raíz palatina y vestibular sobre el piso del seno maxilar.

Los datos recolectados se volcaron en una tabla que contenía las diferentes variables. La información obtenida fue tabulada y graficada en una hoja de cálculos Excel 2016 (Microsoft Co).

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los conjuntos de datos cuantitativos fueron descriptos mediante las siguientes medidas: media, desviación estándar (DE), mínimo (Mín), máximo (Máx), mediana, primer cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3). La comparación entre datos cuantitativos apareados se realizó mediante la prueba de rangos con signos de Wilcoxon. No se utilizó la prueba t-Student apareada, debido a que no se cumplió la condición de normalidad. Para evaluar normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, con modificaciones.

Se estimaron intervalos de confianza al 95 por ciento (IC95) para porcentajes, mediante el método score de Wilson (Newcombe y Soto, 2006). Para comparar frecuencias se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. Se fijó



**FIGURA 1.** Imagen de la Clasificación de Kwak: **A.** Tipo I **B.** Tipo II **C.** Tipo IV

un nivel de significación del 5% en todas las pruebas de inferencia. Se utilizó el programa Infostat versión 2016 (Di Rienzo et al., 2016).

**RESULTADOS**

Comparación de medidas entre raíces vestibulares y palatinas

Se encontraron diferencias significativas entre las distancias máximas, medidas desde el piso del seno maxilar a las raíces vestibular y palatina del primer premolar superior (Wilcoxon:  $p < 0,05$ ). No se encontró diferencia significativa entre ambas raíces para las distancias mínimas a la cortical (Wilcoxon:  $p=0,41$ ) (Tabla 1, Figura 2).

Se encontró una distribución heterogénea de los primeros premolares superiores según la clasificación de Kwak et al., (Chi-cuadrado = 203,8;  $gl = 4$ ;  $p < 0,05$ ): el tipo I fue el más representado (77%; IC95: 68% a 84%); el menos frecuente fue el tipo V (4%; IC95: 2% a

10%) (Tabla 2).

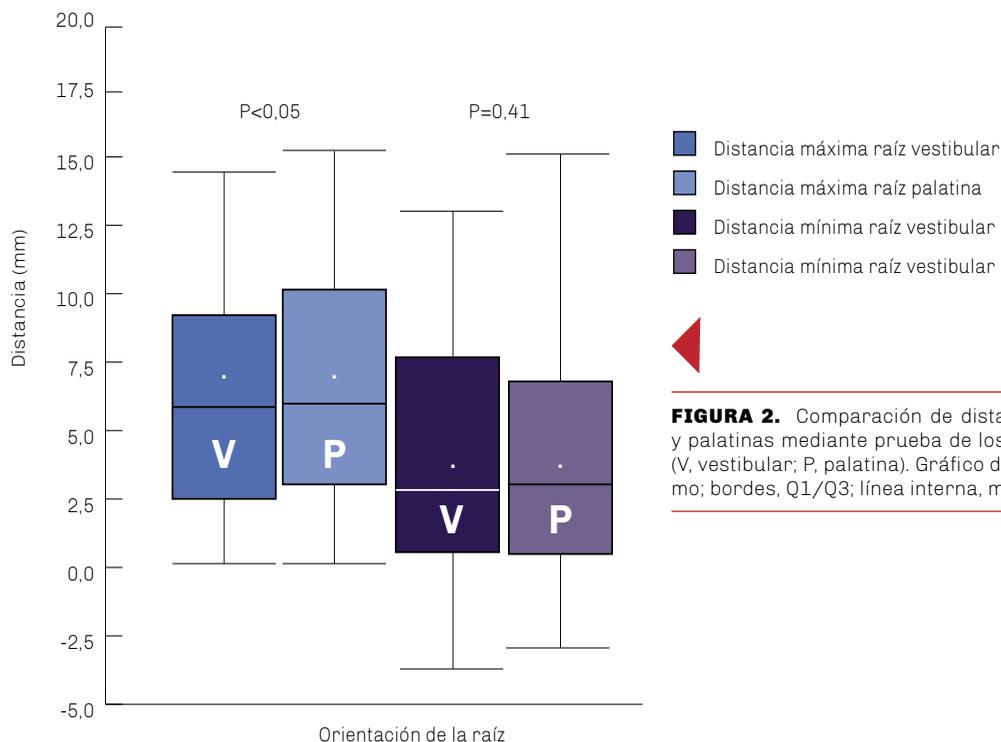
Se encontró una asociación significativa entre la tipología y el sexo (Chi-cuadrado = 12,48;  $gl = 4$ ;  $p < 0,05$ ): aunque en ambos sexos el tipo I fue el más representado, en los varones el tipo II ocupó el segundo lugar con un 21%, mientras que en las mujeres el tipo II fue el menos representado con un 2%. En las mujeres, el segundo lugar estuvo ocupado por el tipo IV (8%), que se encontró ausente en los varones (Tabla 3).

Se encontró una asociación significativa entre la tipología y el grupo etario (Chi-square = 42,47;  $gl = 20$ ;  $p < 0,05$ ): en todos los grupos el Tipo I fue el más representado, con excepción del grupo 20 a 29 años, donde el tipo I compartió el primer lugar con el Tipo II. Además de esta diferencia, se observaron otras variaciones entre los grupos: el Tipo I tiene un porcentaje del 55% en el grupo 10 a 19 años, mientras que en el grupo 50 a 59 años su porcentaje es del 90% (Tabla 4).

Distancia	Raíz	N	Medidas descriptivas (mm)							Wilcoxon	
			Media	DE	Mín	Máx	Mediana	Q1	Q3	Z	P
Máxima	Vestibular	100	6,6	4,0	0,5	14,8	6,3	2,7	9,5	-2,44	<0,05
	Palatina	100	7,0	4,1	0,5	15,6	6,3	3,2	10,5		
Mínima	Vestibular	100	3,4	3,8	-3,0	11,9	2,9	0,7	7,1	-0,82	0,41
	Palatina	100	3,7	3,8	-2,3	13,9	3,0	0,7	6,3		



**TABLA 1.** Comparación de distancias entre raíces vestibulares y palatinas mediante la prueba de rangos con signos de Wilcoxon



**FIGURA 2.** Comparación de distancias entre raíces vestibulares y palatinas mediante prueba de los rangos con signos de Wilcoxon (V, vestibular; P, palatina). Gráfico de cajas: extremos, mínimo/máximo; bordes, Q1/Q3; línea interna, mediana; punto, media

Primer Premolar Superior	Frecuencia	%	IC95 (%)
Tipo I	77	77	68 a 84
Tipo II	9	9	5 a 16
Tipo III	5	5	2 a 11
Tipo IV	5	5	2 a 11
Tipo V	4	4	2 a 10

**TABLA 2.** Distribución de la frecuencia de los primeros premolares superiores en relación con la Clasificación de Kwak et al.

Primer Premolar Superior	Sexo Femenino		Sexo Masculino	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Tipo I	52	79	25	74
Tipo II	2	2	7	20
Tipo III	3	5	2	6
Tipo IV	5	8	0	0
Tipo V	4	6	0	0

**TABLA 3.** Distribución de la frecuencia de la tipología del primer premolar superior en relación con el género

Grupo Etario (años)	Tipo I		Tipo II		Tipo III		Tipo IV		Tipo V	
	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%	Frec.	%
10 a 19	12	55	6	27	0	0	3	14	1	4
20 a 29	2	50	2	50	0	0	0	0	0	0
30 a 39	16	88	0	0	1	6	1	6	0	0
40 a 49	25	83	0	0	2	7	1	3	2	7
50 a 59	18	90	1	5	0	0	0	0	1	5
60 a 69	4	67	0	0	2	33	0	0	0	0

**TABLA 4.** Distribución de la frecuencia de la tipología del primer premolar superior en relación con el grupo etario

## DISCUSIÓN

La endodoncia es una especialidad que requiere visualizar pequeños reparos anatómicos (Maillet et al., 2011). El uso de imágenes de CBCT antes del tratamiento muestra en detalle la zona periapical y la proximidad de las raíces con el seno maxilar. Ante una infección en este último, se debe descartar primero el origen ontogénico de la misma, observando con detenimiento las raíces que se encuentran en próxima relación con el seno maxilar. Esta infección puede extenderse, agrandarse y ocasionar una infección severa en el paciente (Pagin et al., 2013).

Un trabajo realizado por Yoshimine et al., (2012), evaluó la distancia existente entre los ápices de las raíces palatinas y vestibulares de los primeros premolares superiores y la pared del piso del seno maxilar de 30 pacientes, reportando que las distancias fueron de 4.8 mm a 5.27 mm (raíz vestibular) y 4.3 mm a 4.90 mm (raíz palatina). En el presente estudio se encontró que el 21% de los 100 primeros premolares superiores registró una distancia de 0,6 mm a 1 mm y el 10% una distancia de 3,6 mm a 4 mm, siendo estos porcentajes los más significativos dentro de todas las mediciones realizadas. Al medir la distancia entre la raíz vestibular y el piso del seno se encontró que el 21% presentaba una distancia de 0,6 mm a 1 mm y sólo el 8 % presentaba una distancia de 2,6 mm a 3 mm. Se observó también que el 9% de las raíces palatinas y el 9% de las raíces vestibulares se encontraban ubicadas dentro del seno maxilar.

Al considerar las cinco categorías que clasifican la relación vertical entre los ápices de los primeros premolares superiores y la pared inferior del seno maxilar, en este trabajo se encontró que el 77% fueron tipo I, el 9 % tipo II, el 5% tipo III y IV respectivamente, y el 4% tipo V. Estos resultados coinciden por los obtenidos por Yoshimine et al. (2012), quienes en los 30 pacientes analizados encontraron un mayor porcentaje de tipo I, pero no encontraron tipo III, IV y V.

Otro trabajo realizado por Patel et al., (2007) reportó que los estudios realizados con CBCT son ventajosos para evaluar piezas dentarias posteriores antes de hacer una cirugía apical, porque determinan con exactitud el ancho del hueso cortical y esponjoso, y la inclinación de las raíces en relación con el maxilar circundante. Después de evaluar los resultados obtenidos en el presente estudio, se establece la conveniencia de indicar estudios tridimensionales para lograr endodoncias exitosas en casos de complejidad anatómica.

Por su parte, Pagin et al., (2013) estudiaron en una población brasilera la relación entre las piezas dentarias posteriores superiores con el piso del seno maxilar. Evaluaron 50 CBCT (100 senos maxilares, 315 piezas dentarias y 601 raíces), analizando sólo porcentajes de las piezas que estaban en cercanía del piso del seno maxilar, pero sin elevación del mis-

mo (Grupo 1), y piezas dentarias cuyos ápices estaban intruidos en el seno con elevación del piso del mismo (Grupo 2). De las 315 piezas dentarias, 67 eran primeros premolares y sólo 3 tuvieron proximidad con el seno maxilar dentro del Grupo 1 (1.3 %), pero ninguno de ellos estuvo en intrusión (Grupo 2). El presente trabajo evaluó 100 primeros premolares superiores y se halló que sólo 9 piezas estaban en intrusión dentro del seno.

En un trabajo realizado por Kilic et al., (2010) se estudió la distancia entre los ápices de los premolares superiores y el piso del seno maxilar en 92 pacientes, 50 mujeres y 42 hombres. La edad promedio fue de  $38.8 \pm 15.3$  años. El trabajo dividió a los premolares en tres grupos. El grupo 1 reunió a las raíces que se encontraban en contacto con el piso del seno maxilar, y se les asignó un valor en cero (0); el grupo 2 reunió a las raíces que se encontraban en intrusión dentro del seno y se les asignó una medición con números negativos, y el grupo 3 reunió a las raíces que se encontraban por debajo del seno maxilar y se les asignó medición con valores positivos. El 60% de las piezas dentarias del lado derecho se encontraron dentro del grupo 3, el 30% dentro del grupo 1 y sólo el 10% dentro del grupo 2. En el lado izquierdo el 68 % se encontró dentro del grupo 3, el 21% dentro del grupo 1 y sólo el 11% dentro del grupo 2. No encontraron diferencia significativa entre hombres y mujeres y los porcentajes fueron similares entre el lado izquierdo y el derecho. Reportaron una mayor distancia entre el piso del seno maxilar y los ápices de los primeros premolares superiores (8.42mm) que los obtenidos en el presente trabajo, donde se encontró que el 21% de los 100 primeros premolares superiores medidos registró una distancia de 0,6 mm a 1 mm y el 10% una distancia de 3,6 mm a 4 mm en relación con el piso del seno maxilar.

Otro trabajo llevado a cabo por von Arx et al., (2014), comparó la proximidad de los primeros premolares superiores en relación con el piso del seno maxilar, evaluando las CBCT de 192 pacientes (43% hombres y 57% mujeres) entre 19 y 81 años. Realizaron cortes de 0,5 mm y observaron que la raíz vestibular del primer premolar superior registró una distancia de 2,9 mm, a 5,1 mm mientras que la raíz palatina resultó 1 mm más cerca del piso del seno, 3,6 mm a 4,2 mm. En relación con el sexo establecieron que los pacientes masculinos presentaban sus raíces más próximas al seno. No encontraron diferencia significativa en relación con la edad ni tampoco al lado derecho o izquierdo de las piezas. Concluyeron diciendo que la raíz palatina del primer premolar está más cerca del piso del seno que la raíz vestibular, y no encontraron raíces de los primeros premolares superiores en intrusión, resultado que difiere con lo reportado en el presente estudio.

Del mismo modo, Shokri et al., (2014) evaluaron 110

CBCT de pacientes de edad promedio entre  $31.06 \pm 9.7$  años, de los cuales 63 fueron mujeres y 47 varones, y observaron la distancia y relación de los premolares superiores con el piso del seno maxilar. Estos autores clasificaron a las piezas dentarias en 4 categorías y encontraron que los premolares en su mayoría correspondían al Tipo 0 (el piso del seno por arriba de las raíces), resultado que coincide con el reportado en el presente trabajo, ya que el tipo I (el piso del seno por arriba de las raíces) fue el más representado (77%).

Otro trabajo realizado por Ok et al., (2014) estudió una población turca, y analizó 2680 premolares superiores que pertenecían a 849 pacientes. Midieron la distancia y relación entre el piso del seno maxilar y los ápices de los premolares, teniendo en cuenta el sexo, la edad y el lado de las piezas dentarias. Dividieron las piezas dentarias en tres tipos: el Tipo I presentaba raíces en seno, el Tipo II raíces en contacto con el seno maxilar, y el Tipo III raíces por debajo del seno maxilar. Sus resultados fueron que el 92% de los primeros premolares superiores correspondían al Tipo III. No hubo diferencia significativa entre hombres y mujeres. Llegaron a la conclusión de que los primeros premolares superiores no tienen relación con el seno maxilar.

La proximidad de los premolares y molares superiores con el seno maxilar debe concientizar sobre las complicaciones que puede presentar esta cercanía, como la sinusitis o la protrusión e intrusión de los implantes dentarios dentro del seno.

Los resultados encontrados en el presente estudio destacan la importancia de planificar todo tipo de tratamiento a realizarse en las piezas dentarias posteriores superiores. En vista de esta proximidad, los clínicos deben ser cautelosos al realizar procedimientos de cualquier índole en estas piezas.

## CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos se puede establecer que los clínicos deben ser cautelosos al realizar procedimientos de cualquier índole en los primeros premolares superiores. Siempre que se observe cercanía de las piezas dentarias posteriores superiores con el piso del seno maxilar en una radiografía retro alveolar (2D), se debe complementar el estudio con una CBCT para obtener mayores detalles de la zona antes de realizar cualquier acto quirúrgico, incluido el tratamiento endodóntico.

## REFERENCIAS

Ariji Y, Obayashi N, Goto M, Izumi M, Naitoh M, Kurita K, Shimoizato K y Ariji E. (2006). Roots of the maxillary first and second molars in horizontal relation to alveolar cortical plates and maxillary sinus: computed tomography assessment for infection spread. *Clin Oral Investig*, 10(1), 35–41. <https://doi.org/10.1007/s00784-005-0020-5>

Decurcio DA, Bueno MR, de Alencar AH, Porto OC, Azevedo BC y Estrela C. (2012). Effect of root canal filling materials on dimensions of cone-beam computed tomography images. *J Appl Oral Sci*, 20(2), 260–267. <https://doi.org/10.1590/s1678-77572012000200023>

Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez, Tablada M y Robledo CW. (2016). InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar/>

Goller-Bulut D, Sekerci AE, Köse E y Sisman Y. (2015). Cone beam computed tomographic analysis of maxillary premolars and molars to detect the relationship between periapical and marginal bone loss and mucosal thickness of maxillary sinus. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 20(5), e572–e579. <https://doi.org/10.4317/medoral.20587>

Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP y Ozen T. (2010). An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent*, 4(4), 462–467. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2948741/>

Kwak HH, Park HD, Yoon HR, Kang MK, Koh KS y Kim HJ. (2004). Topographic anatomy of the inferior wall of the maxillary sinus in Koreans. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 33(4), 382–388. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2003.10.012>

Maillet M, Bowles WR, McClanahan SL, John MT y Ahmad M. (2011). Cone-beam computed tomography evaluation of maxillary sinusitis. *J Endod*, 37(6), 753–757. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.02.032>

Newcombe RG y Soto MC. (2006). Intervalos de confianza para las estimaciones de proporciones y las diferencias entre ellas. *Interdisciplinaria*, 23(2), 141-154.

Ok E, Güngör E, Colak M, Altunsoy M, Nur BG y Ağlarci OS. (2014). Evaluation of the relationship between the maxillary posterior teeth and the sinus floor using cone-beam computed tomography. *Surg Radiol Anat*, 36(9), 907–914. <https://doi.org/10.1007/s00276-014-1317-3>

Pagín O, Centurion BS, Rubira-Bullen IR y Alvares Capelozza AL. (2013). Maxillary sinus and posterior teeth: accessing close relationship by cone-beam computed tomographic scanning in a Brazilian population. *J Endod*, 9(6), 748–751. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.01.014>

Patel S, Dawood A, Ford TP y Whaites E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *Int Endod J*, 40(10), 818–830. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01299.x>

Patel S, Dawood A, Whaites E y Pitt Ford T. (2009). New dimensions in endodontic imaging: part 1. Conventional and alternative radiographic systems. *Int Endod J*, 42(6), 447–462. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01530.x>

Portigliatti RP, Tumini JL, Urzua S y García Puente C. (2015). Tomografías para endodoncia: qué solicitar y cómo interpretar. *Rev Asoc Odontol Argent*, 103(4): 193–197.

Shokri A, Lari S, Yousef F y Hashemi L. (2014). Assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and maxillary posterior teeth roots using cone beam computed tomography. *J Contemp Dent Pract*, 15(5), 618–622. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1589>

Tian YY, Guo B, Zhang R, Yu X, Wang H, Hu T y Dummer PM. (2012). Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography. *Int Endod J*, 45(11), 996–1003. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2012.02059.x>

von Arx T, Fodich I y Bornstein MM. (2014). Proximity of premolar roots to maxillary sinus: a radiographic survey using cone-beam computed tomography. *J Endod*, 40(10), 1541–1548. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2014.06.022>

Yoshimine S, Nishihara K, Nozoe E, Yoshimine M y Nakamura N. (2012). Topographic analysis of maxillary premolars and molars and maxillary sinus using cone beam computed tomography. *Implant Dent*, 21(6), 528–535. <https://doi.org/10.1097/ID.0b013e31827464fc>

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Cátedra de Endodoncia, Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
M T de Alvear 2142, Piso 4A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
doclabarta@hotmail.com

# Rehabilitación Oral Adhesiva: Diagnóstico y Tratamiento. Caso Clínico

## Adhesive Oral Rehabilitation: Diagnosis and Treatment. Clinical Case

Recibido 19/11/2020

Aceptado 22/02/2021

Poccia TA, Anastasio D, Lazzaro LJ,  
Capusotto AO, Tamini Elicegui LE

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Cátedra Odontología Integral Adultos  
Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

El objetivo de este reporte de caso clínico es presentar una rehabilitación integral adhesiva resuelta por alumnos de grado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), bajo un protocolo de abordaje terapéutico que simplifica su realización. Esta sistematización hace foco en un abordaje completamente aditivo con la finalidad de devolver la salud, la función y la estética de manera predecible.

Un paciente de 55 años concurrió a la consulta por motivos estéticos. En el diagnóstico se evidenciaron desgastes severos producto de la parafunción. Se realizó una rehabilitación oral adhesiva seleccionando a la cerámica vítrea como material restaurador.

El diagnóstico y la comprensión de su etiología son fundamentales para realizar un tratamiento conservador con restauraciones adheridas y con alto grado de predictibilidad, que se prolongará en el tiempo gracias a la utilización de una placa orgánica y a los controles de mantenimiento correspondientes.

**Palabras clave:** bruxismo, adhesión, cerámicas dentales, rehabilitación oral, preparaciones mínimamente invasivas.

### ABSTRACT

To present a comprehensive adhesive rehabilitation resolved by undergraduate students from the Faculty of Dentistry of the University of Buenos Aires (FOUBA), under a therapeutic approach protocol that simplifies its implementation. This systematization focuses on a completely additive approach in order to restore health, function and aesthetics predictably.

A 55-years-old patient came to the appointment for cosmetic reasons. The diagnosis revealed severe wear due to the parafunction. Full bonded rehabilitation was performed selecting vitreous ceramics as a restorative material.

The correct diagnosis and the understanding of its etiology are essential to carry out a conservative treatment with bonded restorations and with a high degree of predictability, which will last over time thanks to the use of an organic plate and the

corresponding maintenance controls.

**Keywords:** bruxism, dental bonding, dental ceramic, oral rehabilitation, minimally invasive preparations.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad se evidencia un aumento del porcentaje de lesiones no cariosas (abrasión, erosión, atrición). La pérdida de sustancia del tejido dentario puede deberse a 2 causas principales: química y/o mecánica. La primera causa es una disolución ácida (erosión) del esmalte. El origen puede ser intrínseco (ácido gástrico) o extrínseco (dieta ácida). La segunda causa puede ser dividida en abrasión, que es el desgaste del tejido dentario a través de procesos de fricción mecánica (por ej. durante el cepillado dental), y en atrición que es la pérdida de tejido dentario como resultado del contacto diente-diente durante la actividad parafuncional. Este tipo de lesiones pueden dividirse de acuerdo al tejido afectado en: tipo I -de esmalte-, tipo II -de dentina sin compromiso pulpar-, y tipo III -de dentina con compromiso pulpar- (Loomans et al., 2018).

Los pacientes que presentan este tipo de lesiones pueden requerir de una rehabilitación integral, que estará en relación a la pérdida de integridad anatómica de las piezas involucradas.

Tradicionalmente, frente a estas patologías de desgaste, se generaba un desgaste aún mayor con el objetivo de instalar restauraciones periféricas totales. Edelhoff y Sorensen (2002) demostraron que durante el tallado para una corona convencional se pierde entre 63% a 72% de estructura dentaria. Hoy en día, gracias a las nuevas tecnologías adhesivas y el desarrollo de nuevos materiales, se puede restituir la anatomía perdida mediante la instalación de restauraciones parciales de manera adhesiva (Edelhoff et al., 2016).

Algunos autores sugieren el empleo tanto de resinas compuestas (directas o indirectas) y/o cerámicas vítreas, como material de elección para el tratamiento de pacientes que presentan desgastes severos, con el objetivo de reestablecer los niveles de oclusión (Loomans et al., 2018; Edelhoff y Ahlers, 2018; Edelhoff et al., 2016).

Los pacientes bruxómanos se caracterizan por generar fuerzas masticatorias que pueden superar en un 50 % las fuerzas habituales. Estas altas cargas son transmitidas a la restauración, aumentando el riesgo de fractura. Por lo tanto, los materiales seleccionados para el tratamiento deben poseer ciertas propiedades biomecánicas que proporcionen resistencia contra las fuerzas aplicadas durante los hábitos parafuncionales (Loomans et al., 2018).

Por todo lo expuesto, los factores que intervienen en la selección del material restaurador en una rehabilitación adhesiva son: sustrato dentario sobre el que

asiente la restauración, etiología del desgaste, ubicación en la arcada, edad del paciente, compliance, situación socioeconómica y diseño de la restauración. Debido a las propiedades mecánicas y ópticas, las cerámicas de disilicato de litio son las más frecuentemente utilizadas para este tipo de tratamiento. Esta clase de cerámicas permiten restauraciones monolíticas o estratificadas, utilizando técnicas de inyectado o CAD/CAM. Numerosos estudios describen la capacidad que tienen las restauraciones monolíticas de disilicato de litio para comportarse en mínimos espesores cuando son adheridas a esmalte y dentina (Rizzante et al., 2020; Fradeani et al., 2016).

Este reporte de caso describe la secuencia de procesos realizados en el marco de una rehabilitación oral adhesiva, utilizando una técnica mínimamente invasiva, empleando como material restaurador la cerámica de disilicato inyectada monolítica, con el objetivo de devolver salud, función y estética.

## CASO CLÍNICO

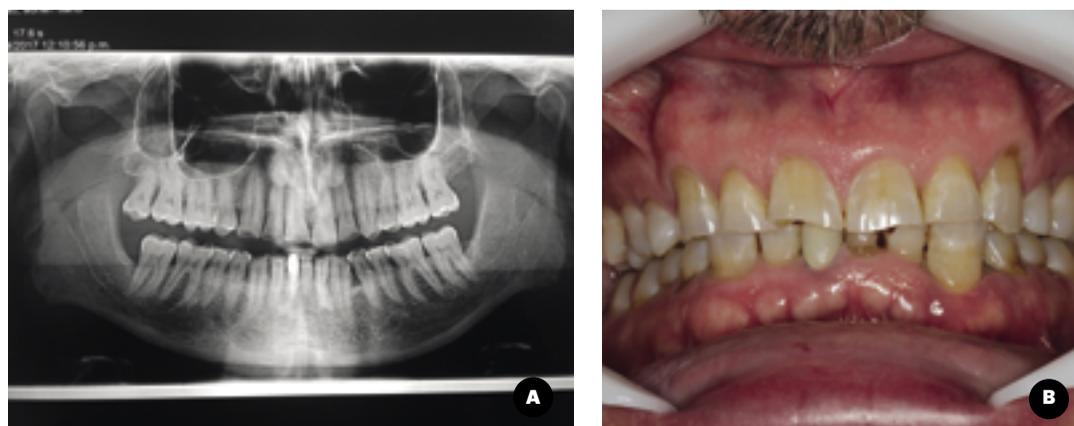
Se presenta a la consulta en la Cátedra Odontología Integral Adultos de FOUBA, un paciente masculino de 55 años, derivado por otro profesional de su práctica privada, motivado por mejorar la apariencia de su sonrisa. En una primera entrevista, manifiesta tener buenas condiciones de salud y no estar bajo tratamiento médico. Ante el interrogante de sus hábitos, manifiesta frotar y apretar los dientes durante el día. En el examen clínico se observan facetas de desgaste tipo I y tipo II producto de la parafunción en todas sus piezas dentarias; en el examen radiográfico se observa un tratamiento endodóntico en la pieza 4.1 rehabilitado con un anclaje metálico y corona ceramometálica, y salud apical en el resto de las piezas dentarias (Figura 1).

Se detalla a continuación el análisis facial, dentolabial y dentogingival necesario antes de comenzar con la planificación.

En el análisis facial se observa que las líneas interpupilar e intercomisural no son paralelas entre sí, siendo la línea interpupilar paralela al horizonte, por lo que será nuestra referencia para determinar el futuro borde incisal; los tercios faciales medio y superior se encuentran conservados y el tercio inferior ligeramente disminuido. Además, el paciente presenta un perfil convexo.

Con relación al análisis dentolabial, el borde incisal se dispone de manera irregular, la línea de la sonrisa adopta una posición media, su corredor bucal permite exponer hasta segundo premolar, determinando la anchura de su sonrisa; la línea interincisiva frente a línea media facial se encuentra desviada hacia la derecha, las piezas dentarias presentan forma triangular (Figura 2).

Por último, se realiza el análisis dentogingival. Si bien idealmente en el maxilar superior los márgenes de los



**FIGURA 1A.**  
Radiografía panorámica preoperatoria  
**B.** Foto clínica preoperatoria

incisivos y caninos deben ser paralelos al borde incisal y a la línea bipupilar, en este caso se observa una desarmonía en ambos incisivos centrales superiores con respecto a las mismas. Con relación al maxilar inferior, se observa una desarmonía de ambas líneas de referencia, no respetándose los principios básicos de estética.

Luego de realizado el examen extra e intraoral, el primer paso para comenzar a planificar es identificar las expectativas del paciente y evaluar la viabilidad clínica. Para tal fin, es necesario definir la posición del borde incisal del incisivo central superior, tomando como referencia el labio superior en reposo. Se coloca resina compuesta sin tratamiento adhesivo, para poder establecerlo clínicamente. A continuación, se evalúa el límite superior establecido por la exposición gingival durante la sonrisa. Con un instrumento de medición, Instrumento T (Chu, 2007), se establece la proporción adecuada de los incisivos centrales superiores. A partir de este análisis, se evidencia que el 1.1 presenta una posición incisocervical correcta, mientras que en el 2.1 se requiere una corrección gingival (Figura 3).

Luego de definir la posición de los incisivos centrales superiores, se restablece el contacto bilateral y simultáneo de caninos con resinas compuestas. Este contacto determina una posición de los cóndilos en relación céntrica y permite un aumento de dimensión vertical, que va a estar en función de la necesidad de obtener espacio suficiente para la restauración del sector posterior.

A partir de este punto se procede a la toma de impresiones y registros intermaxilares para realizar el montaje en un articulador semiajustable. De esta manera, se facilita la realización del encerado, ya que este procedimiento le aporta información respecto a la forma, tamaño y disposición de las piezas dentarias. Luego de obtener el encerado de los sectores anteriores (superior e inferior), se duplica con el objetivo de obtener llaves de silicona para realizar el ensayo restaurador (Figura 4).

Una vez verificada la correlación entre la planifica-

ción realizada en el articulador y su transferencia en la cavidad bucal, se solicita al laboratorio el encerado de los sectores posteriores (superior e inferior) (Figura 5).

Este encerado brindará 4 funciones durante el tratamiento: confección de guías quirúrgicas, guías de tallado, llaves de silicona transparente para la sistematización con resinas y confección de provisorios.

A partir del encerado, se continúa con el ensayo restaurador que representa el primer momento en el cual la rehabilitación propuesta se hace tangible para el paciente; este ensayo es transferido a la boca del paciente a través de llaves de silicona con resina bisacrílica. Una vez aprobado el mismo, se confeccionan llaves de silicona transparentes que permiten la transferencia del encerado a la boca, utilizando resina flow de alta carga cerámica, polimerizada a través de estas llaves (Figura 6).

El objetivo de realizar esta sistematización es transferir de manera sistemática y adhesiva el proyecto rehabilitador a la cavidad bucal. Se realiza por sectores, a diferencia de otros protocolos, con objetivos estéticos y oclusales específicos para cada sector. Esta dinámica, permite integrar los objetivos estéticos con los oclusales establecidos en el diagnóstico y proyectados durante la planificación, de manera predecible. Otro beneficio que aporta esta técnica es la de permitir un tallado a partir de una pieza dentaria íntegra, preservando al máximo la estructura dentaria. Trabajar por sectores, simplifica los procedimientos clínicos y de laboratorio, favoreciendo la comunicación entre ambos y disminuyendo la dificultad técnica que representa una rehabilitación total. Por otro lado, al disminuir el tiempo clínico de las sesiones, incrementa la aceptación por parte del paciente.

Las piezas 1.7 y 2.7 no son incluidas en la sistematización con resinas compuestas; las desalineaciones de éstas serán corregidas mediante sustracción, con la preparación dentaria.

Continuando con el bloque I del tratamiento integral, se procede a abordar patologías bucales en función de la terapéutica restauradora, siendo el primer paso



**FIGURA 2A.** Posición del labio superior en reposo **B.** Posición del labio superior con sonrisa media **C.** Posición de labio superior con sonrisa alta

**FIGURA 3A.** Comprobación de proporción dentaria **B.** Comprobación de proporción dentaria

conseguir la salud de los tejidos periodontales. Una vez arribado al diagnóstico de Periodontitis Estadio IV Generalizada Grado B (Papapanou et al., 2018), se realiza la terapia básica periodontal individualizada para este paciente, la cual será evaluada a los 30-60 días. La terapia básica es solo uno de los pilares en el tratamiento de la enfermedad periodontal, pero, luego de disminuir el nivel de infección y lograr que ese paciente se mantenga estable en el tiempo, se tratan las secuelas que dejó la enfermedad periodontal, tales como pérdida de inserción y desarmonía de los márgenes gingivales.

Luego de realizada la terapia básica y el ensayo restaurador, el sector anterior presenta una desarmonía evidente entre las piezas dentarias y los tejidos gingivoperiodontales circundantes (desarmonía rosa – blanco), que deben ser corregidas quirúrgicamente. La planificación brindará las herramientas para llevar a cabo la cirugía mediante guías quirúrgicas. Basado en dicha planificación rehabilitadora, y corroborada mediante al ensayo restaurador, se procede a realizar la incisión paramarginal. Se elimina el rodete excedente de tejido blando y se realiza el sondaje a reparo óseo. En este caso no se requiere osteoplastia, por lo que se selecciona una técnica mínimamente invasiva denominada flapless, en donde no se eleva un colgajo, sino que se separa la encía adherida del tejido óseo y, a través de ese surco generado, se realiza la ostectomía necesaria con instrumental manual y/o rotatorio (Ribeiro et al., 2014). En este momento se reposiciona la guía para

confirmar la existencia de los 3 mm desde el nuevo margen gingival hasta la cresta ósea (que ahora corresponde al límite de la futura restauración) y, con el instrumento T de Chu (2007), se comprueba además la correcta proporción dentaria. No se realizan suturas (Figura 7).

En el maxilar inferior se procede de distinta manera. Se duplica el encerado con los márgenes gingivales alineados y, sobre ese modelo, se estampa una placa de acetato rígida de 0.6 - 0,8 mm de espesor que se recorta siguiendo el nuevo diseño gingival propuesto cuya función será servir de guía para la incisión paramarginal del sector anteroinferior. Se elimina el tejido gingival y se eleva un colgajo mucoperiostico que permite visualizar exostosis asociadas a parafunción, las cuales serán eliminadas durante las osteoplastia para permitir un correcto asentamiento de los tejidos blandos durante la cicatrización y para minimizar la recidiva del margen gingival a su posición inicial (Mele et al., 2018). Se realiza la ostectomía correspondiente y se sutura el colgajo con puntos suspensorios (Figura 8).

Un factor importante a tener en cuenta es el tiempo de cicatrización de los tejidos periodontales, se considera que el espacio biológico se restablece en su nivel vertical a los 3 meses, y a los 6 meses se estabiliza. El tejido gingival marginal tiene una tendencia de crecimiento hacia coronal mayor en los pacientes con fenotipo grueso y aparenta estar influenciado por variaciones individuales en la respuesta cicatrizal y no



**FIGURA 4A.** Ensayo restaurador del sector anterior



**FIGURA 4B.** Posición del labio superior con ensayo restaurador



**FIGURA 5A.** Encerado diagnóstico



**FIGURA 5B.** Encerado diagnóstico



**FIGURA 5C.** Encerado diagnóstico



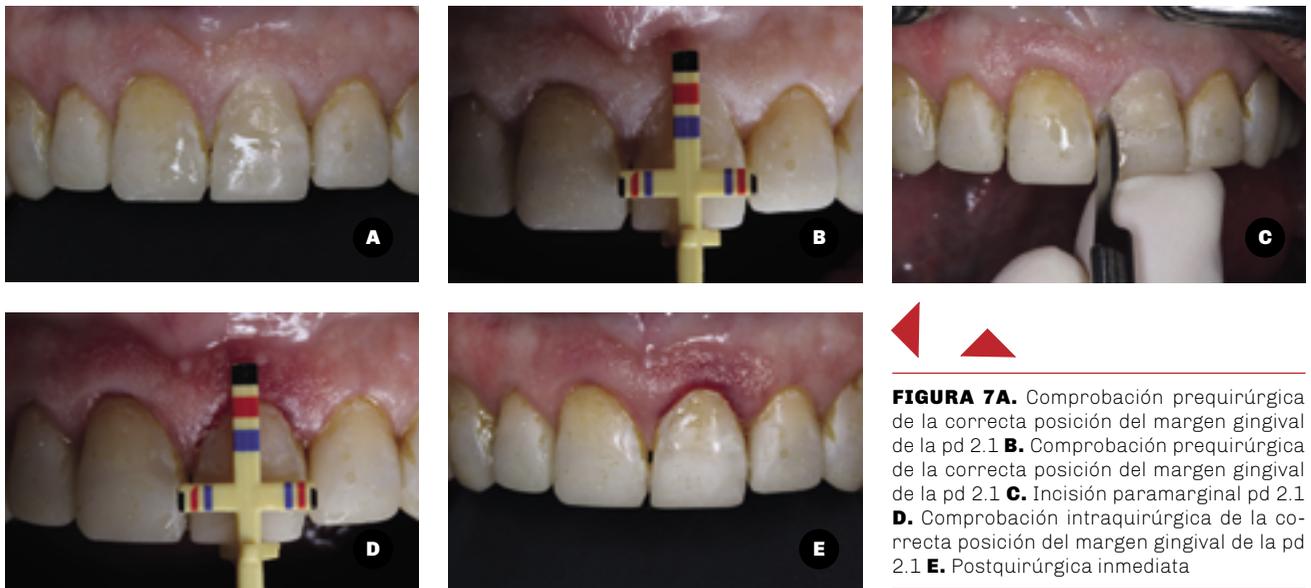
**FIGURA 6A.** Sistematización con resina Flow de alta carga cerámica



**FIGURA 6B.** Sistematización con resina Flow de alta carga cerámica



**FIGURA 6C.** Sistematización con resina Flow de alta carga cerámica



**FIGURA 7A.** Comprobación prequirúrgica de la correcta posición del margen gingival de la pd 2.1 **B.** Comprobación prequirúrgica de la correcta posición del margen gingival de la pd 2.1 **C.** Incisión paramarginal pd 2.1 **D.** Comprobación intraquirúrgica de la correcta posición del margen gingival de la pd 2.1 **E.** Postquirúrgica inmediata



**FIGURA 8A.** Prequirúrgico de nivelación de márgenes gingivales de sector anteroinferior **B.** Postquirúrgico mediato de nivelación de márgenes gingivales de sector anteroinferior

con la edad o el género (Mele et al., 2018). Finalizado el primer bloque de atención, el paciente recupera su dimensión vertical perdida, oclusión estable posterior, se devuelve la función de la guía anterior y presenta salud y estética de los tejidos gingivoperiodontales.

A partir de este momento, se da inicio al segundo bloque de atención y se comienza con las preparaciones conservadoras en el sector posterior. El objetivo es preservar al máximo la estructura dentaria.

En virtud de lo anteriormente expuesto, se propone realizar en el sector posterior vonlays, en aquellas piezas dentarias que presentan alguna alteración oclusal (desgaste de los cuatro niveles de oclusión) y compromiso estético, y table tops en aquellas piezas dentarias que se encuentran en infraoclusión para nivelar el plano oclusal.

Durante la preparación dentaria, se utilizan las llaves o guías de silicona, como una herramienta sencilla e importante, obtenidas a partir del encerado de diagnóstico, y que permiten situar espacialmente el tallado y controlar la reducción de la estructura dentaria respetando los espesores mínimos recomendados por el fabricante para cerámicas de disilicato de litio inyectadas  $\geq 1$  mm (Koubi et al., 2018; Fradeani et al., 2016).

Se trabaja por sectores, se utiliza la técnica de do-

ble hilo para la toma de impresión, en donde el primer hilo (más fino) o hilo de compresión, realiza una separación vertical del tejido y sella la parte inferior del surco y luego se coloca un segundo hilo (hilo de separación horizontal) que debe estar visible entre la terminación cervical y el margen gingival, de diámetro mayor al primero, que se retira antes de la impresión. Se realiza impresión total con cubetas rígidas.

Las restauraciones son adheridas con resina de fijación de curado dual. Una vez que se finaliza la rehabilitación del sector posterior, se logra consolidar la oclusión para poder continuar con el sector anterior (Figura 9).

Se continúa con el tallado para carillas y dos coronas del sector anteroinferior con el mismo protocolo de preparación dentaria que se detallará más adelante en el sector anterosuperior, utilizando guías de tallado, técnica de doble hilo e impresión total con cubeta rígida (la selección de coronas en las piezas dentarias 3.1 y 4.1 se debe a la presencia de anclajes intraradi-culares preexistentes).

La toma de color se realiza antes y después de tallar las piezas dentarias. Con el diente hidratado, se registra el color mediante fotografías que se envían junto con un mapa cromático al laboratorio.

En el transcurso de la rehabilitación se establece una comunicación adecuada con el técnico de laboratorio



**FIGURA 9A.** Restauraciones cerámicas de Disilicato de Litio **B.** Restauraciones cerámicas adheridas en el sector posterior **C.** Restauraciones cerámicas adheridas en el sector posterior



**FIGURA 10.** Comprobación con llave de silicona previo a la preparación dentaria



**FIGURA 11A.** Secuencia de preparación dentaria para carillas **B.** Secuencia de preparación dentaria para carillas **C.** Comprobación de espesor vestibular con llave de silicona **D.** Preparación dentaria finalizada



para poder alcanzar los resultados esperados. La fijación de las restauraciones se realiza con una resina de fijación de curado dual para las coronas y de fotocurado para las carillas, procedimiento que será detallado más adelante en el sector anterosuperior. En el sector anterosuperior se realizan carillas y, para la preparación dentaria, se utilizan llaves de silicona vestibular e incisal para controlar el desgaste (Figura 10).

Se realiza primero el desgaste de la cara vestibular con una piedra triple rueda que permite controlar la profundidad del desgaste. Luego con una piedra cilíndrica de punta redondeada, se regulariza la cara vestibular. Utilizando la misma piedra se realizan unas muescas en el borde incisal de 1,5 mm de espesor para la cerámica, que luego se une. El tallado se extiende hacia proximal con una piedra tipo aguja; para realizar la terminación gingival, se coloca un hilo

de retracción 000, y se efectúa un chamfer. Este tipo de línea de acabado permite la máxima conservación de esmalte, el tallado se realiza a una distancia constante del hilo (aproximadamente 0,5 mm) dejando el margen en posición yuxtagingival, y el acabado final se realiza con discos soflex.

Es importante que las preparaciones no presenten ángulos agudos, ya que así mejora la calidad tanto del tallado (reducción suficiente para el adecuado grosor de la cerámica) como de las impresiones. Una vez finalizado el tallado, se verifica con las llaves de silicona que los espesores sean correctos.

Además, un último control de la preparación, debe incluir el examen cuidadoso del eje de inserción de la futura restauración y la ausencia de socavados, especialmente en aquellos casos en donde los márgenes proximales se extienden hacia palatino. Se realiza la impresión de las preparaciones con técnica de do-

ble hilo, de manera total con cubeta rígida (Figura 11). Cuando las carillas llegan del laboratorio, se prueban primero en forma individual y se verifica el correcto asentamiento de cada una, y luego en conjunto, se corrobora el ajuste en los puntos de contacto.

Se realiza la fijación de las carillas con una resina de fijación de fotocurado. Previamente se acondiciona la cerámica por un lado y la pieza dentaria por otro.

Tratamiento de la cerámica: primero con ácido fluorhídrico al 10% durante 20 segundos, se inactiva luego el ácido con una solución de bicarbonato de sodio, se limpia la superficie con ácido fosfórico al 37%, se lava con spray de agua y se seca con aire a presión y se coloca silano.

Tratamiento del sustrato: se graba el esmalte con ácido fosfórico al 37%, durante 15 segundos, se lava y se seca (este procedimiento se hace de a una pieza dentaria por vez), se protege la pieza vecina con teflón y luego se coloca adhesivo, se esparce un chorro de aire y no se fotopolimeriza. Se realiza la fijación de a una carilla por vez, con una resina de fijación de fotocurado que permite seleccionar el color del medio de fijación cuando se trabaja con espesores muy delgados de porcelana, para evitar modificar el resultado final de color en la restauración.

Se chequea la oclusión en posición céntrica y excéntrica, para asegurar la integridad funcional de las restauraciones, y se realiza un pulido final con piedras de grano fino y puntas de silicona (McLaren, 2013).

Finalizada la rehabilitación oral adhesiva, se restablece la dimensión vertical, la estabilidad en la oclusión posterior y la función de la guía anterior. Para lograr predictibilidad en el tiempo es imperativo el uso de una placa de protección orgánica, como así también cumplir con el programa de mantenimiento basado en un enfoque de riesgo (Figura 12).

## DISCUSIÓN

Loomans et al., (2017), mencionan diversos factores que deben ser evaluados al momento de planificar una rehabilitación. Estos pueden dividirse en primarios y secundarios. Los factores primarios incluyen: cantidad de desgaste dentario, las superficies oclusales afectadas, cantidad de piezas dentarias afectadas. Los secundarios incluyen: progresión de la lesión, edad del paciente y factores etiológicos.

Con respecto al desgaste dentario, diversos estudios



**FIGURA 12A.** Foto clínica preoperatoria **B.** Foto clínica postoperatoria **C.** Foto clínica preoperatoria **D.** Foto clínica postoperatoria **E.** Foto clínica preoperatoria **F.** Foto clínica postoperatoria

clínicos demostraron que, tanto con restauraciones parciales como con carillas de cerámica observadas por períodos de más de 12.6 años, no fue necesaria la desvitalización, o que la tasa de desvitalización fue mucho menor que en estudios de coronas metalocerámicas. Las preparaciones mínimamente invasivas parecen tener un efecto beneficioso en mantener la vitalidad de los pilares dentarios restaurados (Edelhoff y Ahlers, 2018).

En referencia a las superficies dentarias afectadas, se debe tener en cuenta la integridad biomecánica del binomio estructura dentaria remanente/restauración. Se acepta que en los dientes posteriores sanos se produce una flexión cuspléa debido a su morfología y a la oclusión. La cresta marginal es una característica anatómica importante que limita esa flexión cuspléa y, cuando se encuentra íntegra, es la que más contribuye a la rigidez y resistencia de la estructura dentaria. Ante la ausencia de la misma, diversos autores mencionan el tipo de recubrimiento parcial o total mediante el uso de técnicas adhesivas para incrementar la resistencia a la fractura de esos dientes. En relación a la edad, algunos autores proponen realizar en pacientes jóvenes restauraciones directas de composite, como una alternativa de corto o mediano plazo, por ser más económicas y permitir procedimientos mínimamente invasivos. El resultado obtenido por Edelhoff et al. (2018), con restauraciones directas, es inicialmente bueno. Sin embargo, el seguimiento clínico muestra que, en casos complejos, las restauraciones directas de composite se deterioran a partir de 5.5 años en términos de textura superficial, forma anatómica y ajuste marginal. La tasa de supervivencia del composite, como material restaurador en rehabilitaciones complejas directas depende de qué pieza dentaria se trate, siendo más desfavorable en el caso de molares. Asimismo, se pueden observar fracturas, especialmente en pacientes bruxómanos, que requieren de mantenimiento, situación que debe ser informada antes de iniciar el tratamiento (Loomans et al., 2017; 2018; Edelhoff y Ahlers, 2018).

Tanto Fradeani et al. (2016), como Edelhoff y Ahlers (2018), mencionan el uso del disilicato de litio como el material de elección en este tipo de rehabilitaciones. Esta clase de cerámicas son extremadamente versátiles, permitiendo restauraciones monolíticas o estratificadas, utilizando técnicas de inyectado o CAD/CAM. Rizzante et al., (2020), analizaron el comportamiento de restauraciones monolíticas y estratificadas de disilicato de litio, concluyendo que en esta última se reduce en un 50% la resistencia flexural del material y, en menor medida, el módulo de elasticidad.

Los fabricantes reportan que, en el sector posterior, un espesor de 0,8 mm para el núcleo y 0,7 mm para la cerámica vítrea de recubrimiento son requeridos cuando es utilizada la modalidad estratificada. El uso de material monolítico en oclusión, incluso con espe-

sores pequeños (0,8 mm aproximadamente), e independientemente del diseño de la preparación, puede proveer suficiente fuerza, incluso en las zonas posteriores, con la condición de que la cerámica grabable sea adherida únicamente al esmalte. Un espesor oclusal mayor a 1.0 mm es recomendado para restauraciones monolíticas que asienten sobre esmalte y dentina. El hecho de que con restauraciones ceramometálicas se requerían 1,5-2 mm de espesor, en las coronas libres de metal el espesor necesario se reduce, lo que incrementa la disponibilidad de esmalte para adherirse y, por ende, su resistencia a la flexión (Fradeani et al., 2016).

Una revisión sistemática concluyó que no existen diferencias entre los distintos materiales de restauración utilizados en rehabilitaciones con desgaste dentario severo y, además, ningún ensayo clínico controlado analizado en esta revisión incluyó pacientes bruxómanos, lo que evidencia la falta de un protocolo Gold Standard para la rehabilitación de este tipo de pacientes (Loomans et al., 2017; Mesko et al., 2016).

## CONCLUSIONES

Gracias al avance tecnológico, hoy en día pueden realizarse rehabilitaciones con materiales restauradores que presentan un comportamiento biomecánico similar a la pieza dentaria que, combinados con sistemas adhesivos, permiten realizar preparaciones con un mínimo desgaste, preservando al máximo la integridad dentaria.

Se puede concluir que la odontología mínimamente invasiva se focaliza en abordajes terapéuticos aditivos por sobre los tratamientos sustractivos tradicionales. Además, para que toda rehabilitación sea predecible en el tiempo, es necesario que el paciente utilice una placa de protección orgánica y concorra a los controles de mantenimiento.

## REFERENCIAS

- Chu SJ. (2007). A biometric approach to predictable treatment of clinical crown discrepancies. *Pract Proced Aesthet Dent*, 19(7), 401-409.
- Edelhoff D y Ahlers MO. (2018). Occlusal onlays as a modern treatment concept for the reconstruction of severely worn occlusal surfaces. *Quintessence Int*, 49(7), 521-533. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a40482>
- Edelhoff D, Liebermann A, Beuer F, Stimmelmayer M y Güth JF. (2016). Minimally invasive treatment option in fixed prosthodontics. *Quintessence Int*, 47(3), 207-216. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a35115>
- Edelhoff D y Sorensen JA. (2002). Tooth structure removal associated with various preparation designs for anterior teeth. *J Prosthet Dent*, 87(5), 503-509. <https://doi.org/10.1067/mpr.2002.124094>

Fradeani M, Barducci G y Bacherini L. (2016). Esthetic rehabilitation of a worn dentition with a minimally invasive prosthetic procedure (MIPP). *Int J Esthet Dent*, 11(1), 16-35.

Koubi S, Gurel G, Margossian P, Massihi R y Tassery H. (2018). A simplified approach for restoration of worn dentition using the full mock-up concept: clinical case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 38(2), 189-197. <https://doi.org/10.11607/prd.3186>

Loomans B et al. (2017). Severe tooth wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *J Adhes Dent*, 19(2):111-119. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a38102>

Loomans BAC, Kreulen CM, Huijs-Visser HECE, Sterenborg BAMM, Bronkhorst EM, Huysmans MCDNJM y Opdam NJM. (2018). Clinical performance of full rehabilitations with direct composite in severe tooth wear patients: 3.5 years results. *J Dent*, 70, 97-103. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.01.001>

McLaren EA. (2013). Bonded functional esthetic prototype: an alternative pre-treatment mock-up technique and cost-effective medium-term esthetic solution. *Compend Contin Educ Dent*, 34(8), 596-607. <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2013/09/bonded-functional-esthetic-prototype-an-alternative-pre-treatment-mock-up-technique-and-cost-effective-medium-term-esthetic-solution>

Mele M, Felice P, Sharma P, Mazzotti C, Bellone P y Zucchelli G. (2018). Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontol 2000*, 77(1), 65-83. <https://doi.org/10.1111/prd.12206>

Mesko ME, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Opdam NJ, Loomans B y Pereira-Cenci T. (2016) Rehabilitation of severely worn teeth: a systematic review. *J Dent*, 48, 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2016.03.003>

Nautiyal A, Gujjari S y Kumar V. (2016). Aesthetic crown lengthening using Chu aesthetic gauges and evaluation of biologic width healing. *J Clin Diagn Res*, 10(1), ZC51-ZC55. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/14115.7110>

Papapanou PN et al. (2018). Periodontitis: consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the classification of periodontal and peri-implant diseases and conditions. *J Periodontol*, 89(Suppl 1), S173-S182. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0721>

Ribeiro FV, Hirata DY, Reis AF, Santos VR, Miranda TS, Faveri M y Duarte PM. (2014). Open-flap versus flapless esthetic crown lengthening: 12-month clinical outcomes of a randomized controlled clinical trial. *J Periodontol*, 85(4), 536-44. <https://doi.org/10.1902/jop.2013.130145>

Rizzante FAP, Soares-Rusu IBL, Senna SS, Ramos-Tonello CM, Mondelli RFL, Ishikiriama SK, Borges AFS y Gutmacher Z. (2020). Flexural strength of minimum thickness ceramic veneers manufactured with different techniques. *Quintessence Int*, 51(4), 268-273. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a44147>

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Dirección para correspondencia

Cátedra Odontología Integral Adultos  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
M. T. de Alvear 2142, Piso 10 Sector A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
adultos@odontologia.uba.ar

# Obtención y Caracterización de Células Madre Mesenquimales Adultas de la Pulpa Dental Humana

## Obtaining and Characterizing Adult Mesenchymal Stem Cells from Human Dental Pulp

Recibido: 02/07/2020

Aceptado: 15/10/2020

Gotta S<sup>1</sup>, Carpignano R<sup>2</sup>, Ugartemendia L<sup>2</sup>,  
Asta D<sup>1</sup>, Blasco F<sup>1</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Cirugía III**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>2</sup> **Plasmacell S.R.L.**  
**Laboratorio de Biología Celular y Molecular**  
**Investigador de Terapias Celulares**  
**y Medicina Regenerativa**

### RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal el aislar, expandir y caracterizar inmunofenotípicamente células madre mesenquimales de la pulpa dental humana, según los criterios mínimos propuestos por The International Society for Cellular Therapy (ISCT), como así también establecer la puesta a punto de las técnicas y protocolos de procedimientos para tal fin. Los cultivos fueron permanentemente monitoreados mediante microscopio invertido con contraste de fase y la inmunotipificación fue realizada por citometría de flujo.

**Palabras clave:** células madre, tejidos dentales, medicina regenerativa, cultivo celular, ingeniería celular.

### ABSTRACT

The main objective of the present study is to isolate, expand and immunophenotypically characterize mesenchymal stem cells from human dental pulp, according to the minimum criteria proposed by The International Society for Cellular Therapy (ISCT), as well as to establish the fine-tuning of the techniques and procedural protocols for this purpose. The cultures were permanently monitored by inverted microscope with phase contrast and immunotyping was performed by flow cytometry.

**Keywords:** stem cell, dental tissue, regenerative medicine, cell culture, tissue engineering

### INTRODUCCIÓN

Una peculiaridad que caracteriza a la medicina de nuestro tiempo es la utilización de los genes, las células, los tejidos y la combinación de estos como nuevos recursos terapéuticos. Esto es posible gracias a los avances alcanzados en el campo de la ingeniería genética, celular y tisular en el siglo XXI, con un potencial inmensurable por delante, que posiblemente

logrará mejoras significativas en el tratamiento de numerosas enfermedades.

El desarrollo de estas terapias constituye uno de los más importantes desafíos de la medicina actual en sus diferentes áreas. Estas terapias incluyen células vivas y moléculas biológicas con potencial proliferativo y de diferenciación que, a diferencia de un fármaco tradicional, continúan su acción metabólica y terapéutica dentro del organismo receptor (Zapata Linares y García Quiroz, 2011).

Estas terapias regenerativas innovadoras combinan aspectos de la medicina, la biología celular, las ciencias básicas y la ingeniería (ciencia multidisciplinar), con el objetivo de regenerar, reparar o reemplazar tejidos o células dañadas, según la International Society of Hematotherapy and Graft Engineering (ISHAGE) (Areman, 1997).

La ingeniería tisular y la medicina regenerativa son términos utilizados en el área de la salud para referirse a la rama de la medicina que se ocupa de la transformación de estas ideas en hechos prácticos (NIH, 2020). La generación de tejidos y órganos a partir de pequeñas muestras o biopsias de un ser vivo, están científicamente avanzadas (Pellegrini et al., 2017; Detela y Lodge, 2019), y seguramente tendrán un gran impacto en la medicina clínica de los próximos años. Surge entonces el concepto de "Odontología Regenerativa", incluyendo endodoncia, periodoncia y cirugía bucomaxilofacial, entre otros, con la finalidad de reconstruir y regenerar el daño o pérdida de los tejidos orales, como periodonto, complejo pulpa-dentina, hueso, mucosa y tejidos orofaciales en general (Honda et al., 2010).

Las células madre mesenquimales (CMM) adultas, las cuales no han alcanzado el estadio de diferenciación terminal (Potdar y Deshpande, 2013), fueron inicialmente descritas por Friedenstein et al., (1987) como células fibroblásticas, formadoras de colonias no hematopoyéticas y, por lo tanto, capaces de dar lugar a varios linajes celulares como condroblastos, osteoblastos, adipoblastos (Pittenger et al., 1999), cardiomiocitos y otros muchos tipos celulares (Chen et al., 2012; Chamberlain et al., 2007; Minguell et al., 2001). Las CMM son de origen mesodérmico (Caplan, 1991) y pueden diferenciarse a todos los tipos celulares que provienen de esta misma capa embrionaria y otras, dada su plasticidad (Jiang, 2002; Lakshminpathy y Verfaillie, 2005). Se caracterizan por ser células indiferenciadas (no especializadas), por su capacidad de autorenovación (autoclonogenicidad), y finalmente por poder diferenciarse tanto a células de origen mesenquimal como no mesenquimal, gracias a su plasticidad celular (potencial transgermal) (Yen y Yelick, 2011).

Las CMM derivadas de tejidos adultos, no generan preocupación ética ni moral para su uso en terapias humanas. Estas células, originalmente obtenidas de la médula ósea, han sido consideradas por mucho tiem-

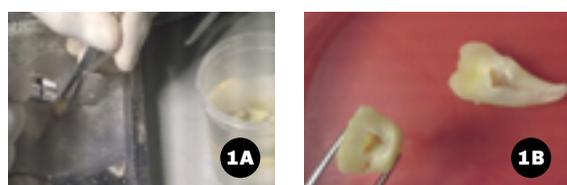
po como la principal y casi única fuente de CMM. Pero habiendo sido obtenidas y caracterizadas por los investigadores en varios nichos, y dado que su recolección de la médula ósea es un procedimiento doloroso e invasivo, actualmente se utilizan células madre que pueden ser aisladas de diferentes fuentes, tales como tejido adiposo (Zuk et al., 2002; Shi y Gronthos, 2003), cordón umbilical, pulpa dental y ligamento periodontal (Gronthos et al., 2000, Estrela et al., 2011) entre otros (Friedlander et al., 2009; Yen y Yelick, 2011, Thomson y Kahler, 2010). Ya se ha establecido que estas poblaciones celulares obtenidas de estos nichos, tienen las mismas propiedades de indiferenciación, renovación y diferenciación que las CMM de médula ósea y, por lo tanto, pueden utilizarse para futuras terapias regenerativas en diversas enfermedades. Es por eso que actualmente se opta por utilizar estas fuentes menos invasivas y menos dolorosas para su obtención (Zuk et al., 2002).

The International Society for Cellular Therapy (Domini et al., 2006) propuso 4 criterios mínimos para poder caracterizar a una célula como CMM, y estos son:

1. adherencia al plástico en condiciones estándar de cultivo;
2. la morfología celular debe ser fibroblastoide, fusiforme;
3. expresión de antígenos de superficie específicos (marcadores celulares). Estos deben ser positivos para los fenotipos CD73, CD90 y CD105 y menos del 2% (fenotipo negativo) para CD34 (células endoteliales), CD 45 (células leucocitarias) CD14 y CD11 (marcadores de macrófagos y monocitos) CD79 y CD19 (marcador de linfocito B) y HLA-DR (Clase II);
4. capacidad de diferenciación a osteoblasto, condroblasto y adipoblasto bajo condiciones de cultivo estándar in vitro, y ser demostrado por la tinción correspondiente.

La pulpa dental humana es un gran reservorio de CMM indiferenciadas (Gronthos et al., 2000; Murray et al., 2007). Estas células madre derivan del ectodermo de la cresta neural y tienen gran potencial de proliferación y de diferenciación según el micro ambiente y los estímulos a los que se las somete. Las células madre derivadas de la pulpa dental o, en inglés, Dental Pulp Stem Cell (DPSC) tienen un fenotipo de CMM y éstas se pueden diferenciar en neuronas, cardiomiocitos, condrocitos, osteoblastos, células hepáticas y células  $\beta$  del islote del páncreas. Las DPSC han demostrado un gran potencial para su uso en medicina regenerativa.

Los gérmenes de los terceros molares comienzan su desarrollo aproximadamente a los 6 años de edad. Este tejido embrionario de la lámina dentaria permanece inactivo e indiferenciado en los maxilares hasta aproximadamente los 18 años de edad. Una gran parte de esta población de células indiferenciadas resi-



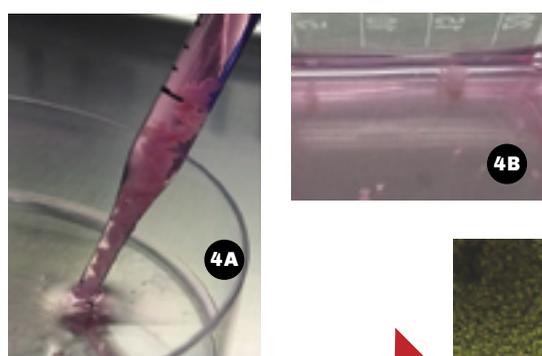
**FIGURA 1AB.** Obtención de la pulpa dental humana en esterilidad



**FIGURA 2.** Pulpa dental en caja de petri sin procesar en medio de cultivo

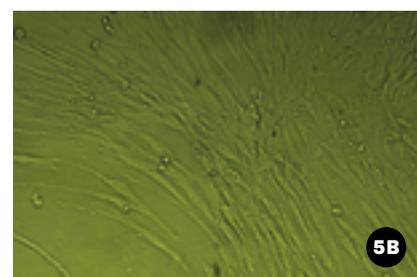
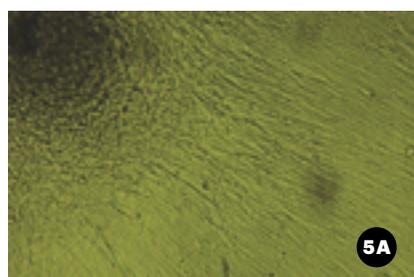


**FIGURA 3.** Pulpa dental procesada



**FIGURA 4AB.** Siembra de los explantes de un tamaño aproxima de 2 a 3 mm

**FIGURA 5A.** Magnificación 10X, después de 5 días en cultivo, se observa como las células madre con su característica típica fusiforme han salido del explante y en forma de líneas ordenadas se han expandido por la superficie de la botella de cultivo **B.** Magnificación 40X, se observa una confluencia de las células en cultivo cercana al 70%, con una alta tasa de proliferación



de en la zona rica en células de la pulpa del germen dentario, necesarias para el desarrollo completo del diente (D'Aquino et al., 2009). Por esta razón los terceros molares representan una gran fuente de células madre de pulpa dental humana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Aislación y cultivo de CMM adultas, en la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial III, de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA). Para tal fin se recolectaron gérmenes de terceros molares inferiores y superiores sanos de pacientes voluntarios jóvenes de ambos sexos.

Los molares extraídos fueron lavados con solución fisiológica para luego, de forma inmediata, hacer la extracción de la pulpa dental dividiendo longitudinalmente las piezas dentarias con instrumental rotatorio.

A continuación, se desprendió la pulpa de su cavidad utilizando curetas pequeñas (Figura 1). Una vez obtenida la pulpa en un ámbito aséptico, y manteniendo

la cadena de esterilidad, se colocó inmediatamente en tubo tipo falcón que contenía "Dulbecco's modified Eagle's medium" (DMEM) con suero fetal bovino, antibióticos, y se mantuvo en refrigeración controlada a 4° C (Figura 2).

Una vez en el laboratorio, el tejido pulpar se lavó de forma seriada con cinco soluciones de DMEM con antibióticos; se la reposó en una caja de petri de 100 mm de diámetro donde se procedió al corte con la ayuda de una hoja de bisturí Nro. 24 en pequeños fragmentos de entre 2 y 3 mm (Figura 3).

La técnica de cultivo elegida fue por explante. Los explantes fueron cultivados en DMEM con antibióticos y suero fetal bovino, en botella de cultivo que permitía el intercambio gaseoso con la atmósfera de la estufa (Figura 4).

Cada 48 hs se realizó el cambio del medio de cultivo. La estufa cuenta con una atmósfera controlada en humedad, gases y temperatura, todas ellas óptimas para el desarrollo del cultivo celular. Se logró la con-

fluencia del 80% a los 14 días, se procedió a la triplicación del cultivo para producir el despegado de las células de la superficie del frasco de cultivo y se sembraron con una dilución de 1/10 en nuevas botellas de cultivos. Parte de estos cultivos fueron utilizados para hacer tinción de Hematoxilina-Eosina para la observación de las características morfológicas de las células, y otra parte para ensayos de inmunotipificación.

**RESULTADOS**

La primera caracterización de las CMM adultas provenientes de la pulpa dental se realiza por observación in vitro, dada por la adherencia de las células a la superficie del plástico según la ISCT, y observación en microscopio invertido con contraste de fases. Se evaluó diariamente y observó su característica típica celular con morfología fibroblastoide. En la Figura 5A magnificación 10X, después de 5 días en cultivo, se observa como las células madre, con su característica típica fusiforme, han salido del explante y en forma de líneas ordenadas se han expandido por la superficie de la botella de cultivo. En la Figura 5B magnificación 40X, se observa una confluencia de las células en cultivo cercana al 70%, con una alta tasa de proliferación. En la Figura 6A, la observación a ojo desnudo de una tinción de Hematoxilina-Eosina de la formación de una colonia y en la Figura 6B, el cultivo en confluencia cercano al 80%.

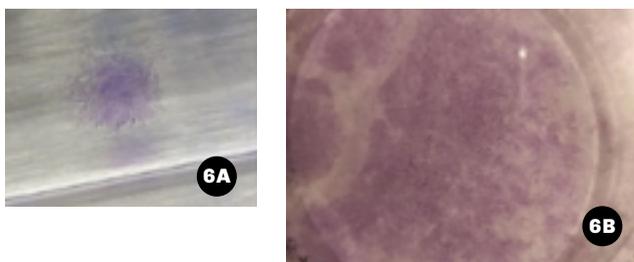
En las tinciones con Hematoxilina-Eosina, se pueden observar al microscopio las células con sus núcleos céntricos en un patrón de crecimiento ordenado en líneas, con una confluencia mayor al 90% (Figura 7A y 7B).

En el microscopio invertido con contraste de fase con magnificación 1000X, se pueden observar en esta tinción los núcleos de las células en cultivo en color rosa y en su interior fuertes condensaciones, lo que es compatible con los Cuerpos de Cajal. Estos son suborgánulos esféricos que se encuentran en el núcleo celular (en la vecindad del nucléolo), en células cuya tasa de proliferación y actividad metabólica es muy alta, como en el caso de las neuronas o células en cultivos entre otras. Su tamaño puede ir de 0.1 a 2.0 micrómetros y su número de uno a cinco por cada núcleo, variando a lo largo del ciclo celular y entre los diferentes tipos celulares (Figura 8).

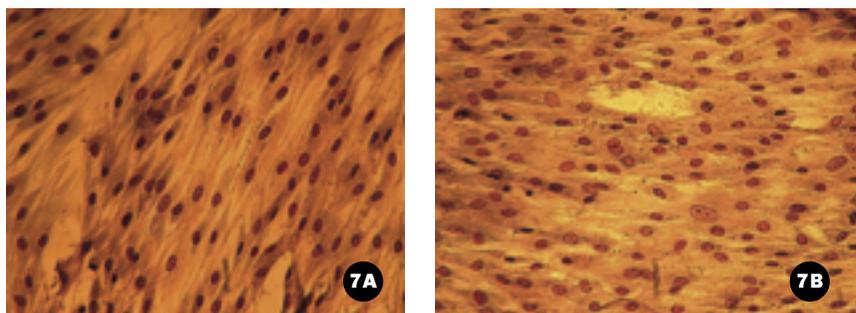
El núcleo es un orgánulo dinámico, particularmente durante la mitosis. En estas microfotografías (Figura 9 A, B y C) pueden apreciarse las diferentes etapas de la división celular como pueden ser la metafase (Figura 9A, izquierda abajo), los cromosomas totalmente condensados situados en el centro de la célula, formando la placa ecuatorial. Anafase en la Figura 9A derecha arriba y Figura 9B, se observan las cromátidas de los cromosomas dirigiéndose hacia cada uno de los centriolos, situado uno en cada polo de la célula. Citocinesis, en la Figura 9C se ve el paso final del largo proceso de la división celular indicado con una flecha (microscopio invertido con contraste de fase con magnificación 1000X).

En todos los casos se puede observar claramente cómo la célula se ha despegado parcialmente de la superficie del plástico, lo que da la birrefringencia, cambiando su forma fusiforme característica, por una más redondeada.

Ensayos de diferenciación: capacidad multipotencial



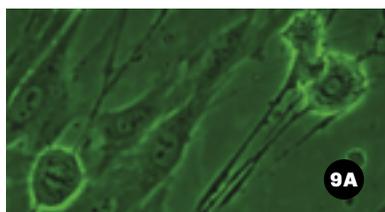
**FIGURA 6A.** Observación a ojo desnudo de una tinción de Hematoxilina-Eosina de la formación de una colonia. **B.** Cultivo en confluencia cercano al 80%



**FIGURAS 7A Y 7B.** Se pueden observar en las células con sus núcleos céntricos en un patrón de crecimiento ordenado en líneas, con una confluencia mayor al 90 %. Tinción hematoxilina – eosina



**FIGURA 8.** Microscopio invertido con contraste de fase con magnificación 1000X. En esta tinción se pueden observar los núcleos de las células en cultivo en color rosa, y en su interior, fuertes condensaciones, compatibles con los Cuerpos de Cajal



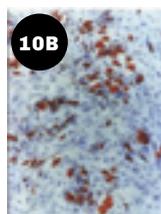
Microscopio invertido con contraste de fase con magnificación 1000X, de la actividad y división celular, donde pueden observarse diferentes etapas de la división celular  
**FIGURA 9A.** Izquierda abajo, Metafase, los cromosomas totalmente condensados situados en el centro de la célula, formando la placa ecuatorial. **B.** Se observan las cromátidas de los cromosomas dirigiéndose hacia cada uno de los centriolos, situado uno en cada polo de la célula. Anafase. **C.** Se observa el paso final del largo proceso de la división celular indicado con una flecha. Citocinesis.

**Diferenciación osteogénica**



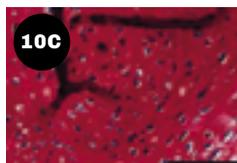
El color proviene de una tinción que marca las células óseas (tinción de von Kossa).

**Diferenciación Adipogénica**



El color proviene de una tinción llamada Rojo Nilo que tiñe las células grasas de rojo

**Diferenciación Condrogénica**

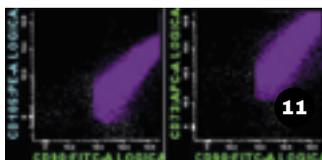
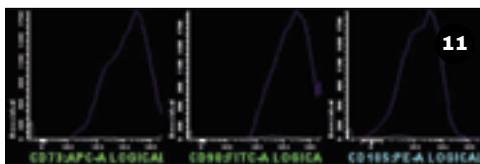


Las células cartilaginosas aparecen teñidas de rojo debido al colorante safranina O

**FIGURA 10.** Capacidad multipotencial de diferenciación hacia linaje Osteogénico, Adipogénico y Condrogénico. Fuente: <https://www.eurostemcell.org/es/celulas-madre-mesenquimales-las-otras-celulas-madre-de-la-medula-osea>

de diferenciación hacia linaje osteogénico, adipogénico y condrogénico, bajo condiciones in vitro estándar de cultivo y demostrada con tinción específica (Figura 10) (EuroStemCell, 2016).

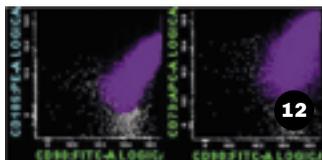
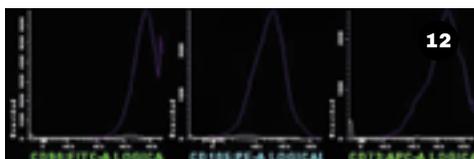
Caracterización inmunofenotípica: Se prepararon dos pools de DPSC, cada uno con cuatro suspensiones de diferentes cultivos de células madre de pulpa dental, todos ellos en igualdad de condiciones de crecimiento. Una vez alcanzada una confluencia del 80% del tercer pasaje, se tomó una alícuota de igual volumen y densidad celular de cada una de ellas para conformar el pool. Se analizaron mediante citometría de flujo, con la cual se pudo demostrar que más del 96% de las células tenían expresión positiva para los marcadores CD73, CD90 y CD105 y expresión negativa para los marcadores CD34, CD45 y HLA-DR clase II (Figuras 11 y 12).



Población	% Visibilidad
Otros Eventos	3,65
Eosinófilos	NA
Neutrófilos	NA
Monocitos	NA
Basófilos	NA
Linfocitos	NA
Células Dentríticas	NA
Mastocitos	NA
Serie eritroide	NA
Precursores CD 34+	NA
Población patológica	NA
Células Mesenquimales	96,35



**FIGURA 11.** Pool Nro. 1. Conformado por cuatro cultivos diferentes de DPSC en igualdad de condiciones



Población	% Visibilidad
Otros Eventos	2,96
Eosinófilos	NA
Neutrófilos	NA
Monocitos	NA
Basófilos	NA
Linfocitos	NA
Células Dentríticas	NA
Mastocitos	NA
Serie eritroide	NA
Precursores CD 34+	NA
Población patológica	NA
Células Mesenquimales	97,04



**FIGURA 12.** Pool Nro. 2 Conformado por cuatro cultivos diferentes de DPSC en igualdad de condiciones

## DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación, se llevó a cabo la puesta a punto de las técnicas y protocolos para la obtención y caracterización de células madre mesenquimales de pulpa dental humana. Se optó por el cultivo de explante, ya que las células se liberan con relativa rapidez y no sufren daño por acción de las enzimas digestivas (Huang et al., 2006). Los tiempos para alcanzar la confluencia celular estuvieron dentro de los reportados por la literatura científica. Se superaron con éxito las diferentes etapas para llegar a la obtención de DPSC, desde su comienzo con la desinfección de las piezas dentarias para prevenir la contaminación, lavados seriados, disgregación mecánica de la pulpa y cada uno de los pasajes, como así también la inmunotipificación y tinciones correspondientes. Las poblaciones de células mesenquimales de la pulpa dental humana aisladas mostraron capacidad de adherirse a la superficie de las botellas de cultivo, morfológica típica de fibroblastos (fusiforme) y finas extensiones citoplasmáticas, generación de colonias celulares altamente proliferativas, expresión de marcadores de superficie que caracteriza a las células madre mesenquimales adultas de pulpa dental humana. Las colonias se generaron en las adyacencias de los explantes en forma centrifuga. En los pasajes celulares se utilizó una dilución celular 1/10.

Vale destacar que hay una estrecha relación entre el número de células sembradas, densidad celular inicial y el desarrollo de éstas.

Las células madre de la pulpa dental (DPSC) surgen como una herramienta promisoriosa para su aplicación en la Odontología Regenerativa, por su gran potencial para ser utilizadas en la ingeniería de tejidos. Este estudio abre un camino hacia la investigación en la bioingeniería de materiales y tejidos con DPSC que podrían ayudar a los pacientes a alcanzar una mejora en su calidad de vida aplicando la medicina de precisión.

Perspectivas: Nos impulsa la pasión por la innovación, el esfuerzo y el compromiso para contribuir con la constante evolución de la ciencia y la tecnología en los diferentes ámbitos, permitiéndonos así estar a la vanguardia de los nuevos desarrollos científicos. Ser generadores, desde la FOUBA, de conocimientos, productos y servicios biotecnológicos de alta calidad y aceptación, así como también fomentar y fortalecer la interacción con equipos de trabajo de diferentes áreas de otros centros similares, que nos permitirá construir nuevos lazos y a la vez descubrir otras posibilidades de desarrollo profesional.

## CONCLUSIONES

La pulpa dental humana constituye un reservorio de

células madre mesenquimáticas indiferenciadas. Los terceros molares retenidos, que usualmente es necesario extraer, constituyen una fuente apta para la obtención y cultivo de dichas células a partir de su pulpa dental, mostrando un gran potencial de proliferación. Las células madres mesenquimáticas indiferenciadas podrían jugar un papel clave en el avance en las terapias regenerativas tisulares.

## REFERENCIAS

- Areman E. (1997). ISHAGE: the next step. International Society for Hematotherapy and Graft Engineering. *J Hematother*, 6(5), 437–438. <https://doi.org/10.1089/scd.1.1997.6.437>
- Caplan AI. (1991). Mesenchymal stem cells. *J Orthop Res*, 9(5), 641–650. <https://doi.org/10.1002/jor.1100090504>
- Chamberlain G, Fox J, Ashton B y Middleton J. (2007). Concise review: mesenchymal stem cells: their phenotype, differentiation capacity, immunological features, and potential for homing. *Stem Cells*, 25(11), 2739–2749. <https://doi.org/10.1634/stemcells.2007-0197>
- Chen FM, Sun HH, Lu Hy Yu Q. (2012). Stem cell-delivery therapeutics for periodontal tissue regeneration. *Biomaterials*, 33(27), 6320–6344. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2012.05.048>
- D'Aquino R, De Rosa A, Laino G, Caruso F, Guida L, Rullo R, Checchi V, Laino L, Tirino V y Papaccio G. (2009). Human dental pulp stem cells: from biology to clinical applications. *J Exp Zool B Mol Dev Evol*, 312B(5), 408–415. <https://doi.org/10.1002/jez.b.21263>
- Detela G y Lodge A. (2019). EU regulatory pathways for ATMPs: standard, accelerated and adaptive pathways to marketing authorisation. *Mol Ther Methods Clin Dev*, 13, 205–232. <https://doi.org/10.1016/j.omtm.2019.01.010>
- Dominici M, Le Blanc K, Mueller I, Slaper-Cortenbach I, Marini F, Krause D, Deans R, Keating A, Prockop Dj y Horwitz E. (2006). Minimal criteria for defining multipotent mesenchymal stromal cells. The International Society for Cellular Therapy position statement. *Cytotherapy*, 8(4), 315–317. <https://doi.org/10.1080/14653240600855905>
- Estrela C, Alencar AH, Kitten GT, Vencio EF y Gava E. (2011). Mesenchymal stem cells in the dental tissues: perspectives for tissue regeneration. *Braz Dent J*, 22(2), 91–98. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402011000200001>
- EuroStemCell. (2016). Células madre mesenquimales: las "otras" células madre de la médula ósea. <https://www.eurostemcell.org/es/celulas-madre-mesenquimales-las-otras-celulas-madre-de-la-medula-osea>
- Friedenstein AJ, Chailakhyan RK y Gerasimov UV. (1987). Bone marrow osteogenic stem cells: in vitro cultivation and transplantation in diffusion chambers. *Cell Tissue Kinet*, 20(3), 263–272. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2184.1987.tb01309.x>
- Friedlander LT, Cullinan MP y Love RM. (2009). Dental stem cells and their potential role in apexogenesis and apexification. *Int Endod J*, 42(11), 955–962. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01622.x>
- Gronthos S, Mankani M, Brahimi J, Robey PG y Shi S. (2000). Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 97(25), 13625–13630. <https://doi.org/10.1073/pnas.240309797>
- Honda MJ, Imaizumi M, Tsuchiya S y Morsozcek C. (2010). Dental follicle stem cells and tissue engineering. *J Oral Sci*, 52(4), 541–552. <https://doi.org/10.2334/josnusd.52.541>
- Huang GT, Sonoyama W, Chen J y Park SH. (2006). In vitro characterization of human dental pulp cells: various isolation methods and culturing environments. *Cell Tissue Res*, 324(2), 225–236. <https://doi.org/10.1007/s00441-005-0117-9>
- Jiang Y, Jahagirdar BN, Reinhardt RL, Schwartz RE, Keene CD, Ortiz-Gonzalez XR, et al. (2002). Pluripotency of mesenchymal stem cells derived from adult marrow. *Nature*, 418(6893), 41–49. <https://doi.org/10.1038/nature00870>
- Lakshminpathy U y Verfaillie C. (2005). Stem cell plasticity. *Blood Rev*, 19(1), 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2004.03.001>
- Minguell JJ, Erices A y Conget P. (2001). Mesenchymal stem cells. *Exp Biol Med (Maywood)*, 226(6), 507–520. <https://doi.org/10.1177/153537020122600603>
- Murray PE, Garcia-Godoy F y Hargreaves KM. (2007). Regenerative endodontics: a review of current status and a call for action. *J Endod*, 33(4), 377–390. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.09.013>
- NIH. National Institutes of Health. (2020). Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. <https://www.nibib.nih.gov/>

Pellegrini G, Ardigò D, Milazzo G, Iotti G, Guatelli P, Pelosi D y De Luca M. (2017). Navigating market authorization: the path Holoclar took to become the first stem cell product approved in the European Union. *Stem Cells Transl Med*, 7(1), 146–154. <https://doi.org/10.1002/sctm.17-0003>

Pittenger MF, Mackay AM, Beck SC, Jaiswal RK, Douglas R, Mosca JD, Moorman MA, Simonetti DW, Craig S y Marshak DR. (1999). Multilineage potential of adult human mesenchymal stem cells. *Science*, 284(5411), 143–147. <https://doi.org/10.1126/science.284.5411.143>

Potdar PD y Deshpande SS. (2013). Mesenchymal stem cell transplantation: new, avenues for stem cell therapies. *J Transplant Technol Res*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.4172/2161-0991.1000122>

Shi S y Gronthos S. (2003). Perivascular niche of postnatal mesenchymal stem cells in human bone marrow and dental pulp. *J Bone Miner Res*, 18(4), 696–704. <https://doi.org/10.1359/jbmr.2003.18.4.696>

Thomson A y Kahler B. (2010). Regenerative endodontics--biologically-based treatment for immature permanent teeth: a case report and review of the literature. *Aust Dent J*, 55(4), 446–452. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01268.x>

Yen AH y Yelick PC. (2011). Dental tissue regeneration - a mini-review. *Gerontology*, 57(1), 85–94. <https://doi.org/10.1159/000314530>

Zapata Linares NM y García Quiroz F. (2011). Preguntas y respuestas sobre medicina regenerativa. *Rev Ing Biomed*, 5(10), 23–30. <http://www.scielo.org.co/pdf/rinbi/v5n10/v5n10a04.pdf>

Zuk PA, Zhu M, Ashjian P, De Ugarte DA, Huang JI, Mizuno H, Alfonso ZC, Fraser JK, Benhaim P y Hedrick MH. (2002). Human adipose tissue is a source of multipotent stem cells. *Mol Biol Cell*, 13(12), 4279–4295. <https://doi.org/10.1091/mbc.e02-02-0105>

### **CONFLICTOS DE INTERÉS**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### **Dirección para correspondencia**

Cátedra de Cirugía III  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
M. T. de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[sergio.gotta@odontologia.uba.ar](mailto:sergio.gotta@odontologia.uba.ar)

75

# Proyectos de Investigación en Desarrollo

Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires

## **PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN INTEGRADA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES 2019-2024**

INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL EN ODONTOLOGÍA:  
PATOLOGÍA BUCAL Y BIOMATERIALES

**Directores:** OLMEDO, Daniel Gustavo  
y PUIA, Sebastián Ariel

**Codirectores:** KAPLAN, Andrea Edith  
y BIONDI, Ana María

EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES BUCALES  
PREVALENTES EN LA REPÚBLICA ARGENTINA:  
PREVALENCIA, FACTORES DE RIESGO Y ASOCIACIÓN  
CON CONDICIONES SISTÉMICAS

**Directores:** MOLGATINI, Susana Liliana  
y D'ERAMO Luciana

**Codirectores:** LENARDUZZI, Ariel Luis  
y ESTEVEZ, Alejandro

ENFERMEDAD PERIODONTAL Y ENDOTELIO  
VASCULAR

**Directores:** NICOLOSI, Liliana Noemí,  
FRIEDMAN, Silvia María y CARIDE, Facundo

**Codirectores:** VAZQUEZ, Diego Jorge  
y ALVAREZ-CASTRO, Mariela

ESTUDIO DE BIOMARCADORES  
PARA LA CLASIFICACIÓN DE DISTINTAS FORMAS  
DE ENFERMEDAD PERIODONTAL Y LESIONES  
INFLAMATORIAS APICOPERIAPICALES  
Y COLATERALES

**Directores:** FERNANDEZ-SOLARI, Javier  
y STOLBIZER, Federico

**Codirectores:** BONTA, Hernán  
y PARREIRA, Myriam Elizabeth

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS  
PARA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO  
DE ENFERMEDADES BUCALES PREVALENTES  
EN POBLACIONES DE ALTA VULNERABILIDAD SOCIAL

**Directores:** MENDEZ, Carlos Fernando  
y SANCHEZ, Gabriel Antonio

**Codirectores:** ARGENTIERI, Ángela Beatriz  
y COROMINOLA, Paula Leticia

BIOMODULACIÓN CON LÁSER DE BAJA INTENSIDAD  
EN EL TRATAMIENTO INTEGRAL ORTODÓNTICO:  
ENSAYO CLÍNICO CONTROLADO ALEATORIZADO

**Directores:** MATEU, María Eugenia  
y LOMBARDO, Norberto

**Codirectores:** AMER, Mariano Axel Ramón  
y Mohn, Claudia Ester

DETECCIÓN DE FACTORES GENÉTICOS Y EXPRESIÓN  
GÉNICA, PROTEICA E INFLAMATORIA EN PACIENTES  
CON DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES  
REUMÁTICAS AUTOINMUNES SISTÉMICAS  
Y MANIFESTACIONES GINGIVOPERIODONTALES  
Y ESTOMATOLÓGICAS. SU REHABILITACIÓN  
INTEGRAL

**Directores:** ADLER, Lidia Isabel  
y ORMAN, Betina Esther

**Codirectores:** FERRARY, Teresita Graciela  
y TAMINI ELICEGUI, Luis Ernesto

DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE ESTRATEGIAS  
DE EVALUACIÓN, SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO  
DE LOS ASPECTOS BIOMECÁNICOS DE LA DINÁMICA  
MANDIBULAR EN MODELOS ROBÓTICOS AUXILIARES  
EN REHABILITACIÓN PROTÉTICA

**Directores:** RODRIGUEZ, Alejandro Néstor  
y TRINKS, Pablo Walter

**Codirectores:** FRISIA, Leonardo José  
y DI CROCE, Daniel Eduardo

## **PROGRAMACIÓN 2018/2020**

INFLUENCIA DEL ESTADO NUTRICIONAL EN LA DIVERSIDAD BACTERIANA DEL BIOFILM CARIOGÉNICO. ESTUDIO GENÓMICO DESDE UNA PERSPECTIVA ECOLÓGICA

**Director:** RODRÍGUEZ, Patricia Noemí

**Codirector:** ARGENTIERI, Ángela Beatriz

ESTUDIO DE LA PREVALENCIA DE MICOPLASMAS BUCALES POR MÉTODOS MOLECULARES EN PACIENTES PERIODONTALES FUMADORES DE CANNABIS Y DE SUS PROTEÍNAS DE ADHESIÓN MODIFICADAS POR VARIACIONES AMBIENTALES

**Director:** TURCOT, Liliana Graciela

**Codirector:** SOMAGLIA, Luis

RESPUESTA PULPAR DE PIEZAS DENTARIAS INVOLUCRADAS EN LA EXTENSIÓN DE QUISTES INFLAMATORIOS RADICULARES

**Director:** RODRÍGUEZ, Pablo

**Codirector:** STOLBIZER, Federico

TRANSCRIPTOMA DE LA LESIÓN PRODUCIDA POR EL HELICOBACTER PYLORI EN LA LENGUA

**Director:** ADLER, Lidia Isabel

BIOADAPTACIÓN TRANSVERSAL DE LOS MAXILARES CON ORTODONCIA AUTOLIGABLE. ESTUDIO PROSPECTIVO CON CBCT, DE OCLUSIÓN Y ESTÉTICA

**Director:** FOLCO, Alejandra Alicia

ESTUDIO DE BIOMARCADORES PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE TRANSFORMACIÓN MALIGNA DE LA DISPLASIA EPITELIAL DE LA MUCOSA BUCAL HUMANA

**Director:** GANDOLFO, Mariana Silvia

## **PROGRAMA DE MARGINACIONES SOCIALES (PIUBAMAS)**

SALUD GLOBAL. DESDE PROBLEMAS DE SALUD PREVALENTES A TOMA DE DECISIONES SANITARIAS EN POBLACIONES VULNERABLES

**Director:** BORDONI, Noemí

**Codirector:** SQUASSI, Aldo Fabián

## **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA, APLICADOS, DE TRANSFERENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA, INVESTIGACIÓN CLÍNICA, INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA, BIENALES Y TRIENALES PARA LA PROGRAMACIÓN CIENTÍFICA 2018/2021**

RESPUESTA METABÓLICA AL CONSUMO DE ACEITE DE GIRASOL TERMOOXIDADO. ESTUDIO EN ANIMALES EN CRECIMIENTO

**Director:** FRIEDMAN, Silvia María

MASA CORPORAL Y CALIDAD MECÁNICA ÓSEA EN UN MODELO DE RETRASO CRÓNICO DEL CRECIMIENTO DE ORIGEN NUTRICIONAL: INFLUENCIA DE MODIFICADORES EXÓGENOS

**Director:** BOYER, Patricia Mónica

INFLUENCIA DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES SUB-MAXILAR Y SUBLINGUAL EN EL MOVIMIENTO DENTARIO INDUCIDO POR ORTODONCIA CON O SIN TERAPIA DE ACELERACIÓN CON MICROOSTEOPERFORACIONES: MODELO EN RATAS

**Director:** ELVERDIN, Juan Carlos

PARTICIPACIÓN DE LAS CÉLULAS ÓSEAS EN LA FORMACIÓN Y REABSORCIÓN ÓSEAS EN MODELOS ODONTOLÓGICOS EXPERIMENTALES

**Director:** UBIOS, Ángela Matilde

**Codirector:** BOZAL, Carola Bettina

ESFERAS OPERATIVAS EN ODONTOLÓGIA GENERAL Y DE ESPECIALIDAD. BIOPELÍCULAS Y VALIDAR PROPAGACIÓN DE ESPECIES DE CÁNDIDA (CA) Y STAPHYLOCOCCUS (SA) PROCEDENTES DE LA MICRO BIOTA BUCAL DEL PACIENTE. TRANSFERENCIA EN EL CONTROL DE INFECCIÓN Y BIOSEGURIDAD

**Director:** ROSA, Alcira Cristina

**Codirector:** MAURIÑO, Néstor Raúl

## **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA (PICT) 2016**

ESTUDIO DEL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE PARA EL TRATAMIENTO DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

**Director:** FERNÁNDEZ SOLARI, Javier

## **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA UBACYT 2020 MODALIDAD I**

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE LA INFECCIÓN POR HELICOBACTER PYLORI EN PACIENTES CON SÍNDROME DE SJÖGREN

**Director:** ADLER, Lidia Isabel

EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO Y DE ESTRATEGIAS PARA PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES BUCALES PREVALENTES EN PERSONAS DE ALTA VULNERABILIDAD SOCIAL

**Director:** SQUASSI, Aldo Fabián

MECANISMOS DE CONTROL DEL PROCESO DE DIFERENCIACIÓN DE PRECURSORES MESENQUIMÁTICOS DE PULPA DENTAL A FENOTIPOS CON CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE TEJIDO MINERAL

**Director:** MÉNDEZ, Carlos Fernando

BÚSQUEDA DE BIOMARCADORES SALIVALES EN LAS ESPONDILOARTROPATÍAS Y SU VINCULACIÓN CON LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

**Director:** ORMAN, Betina Esther

### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA UBACYT 2020 MODALIDAD II**

GENOTIPIFICACIÓN DEL VIRUS DEL PAPILOMA HUMANO EN LA DISPLASIA Y EN EL CARCINOMA DE CÉLULAS ESCAMOSAS DE LA MUSCOSA BUCAL HUMANA Y SU CORRELACIÓN CON p16INK4A

**Director:** GANDOLFO, Mariana Silvia

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE INJERTOS AUTÓLOGOS EN LA RECONSTRUCCIÓN DE LOS HUESOS MAXILARES

**Director:** STOLBIZER, Federico

PROPIEDADES, LONGEVIDAD Y APLICACIÓN DE BIOMATERIALES EN EL MARCO DE LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA Y REHABILITADORA EN EL HOSPITAL ODONTOLÓGICO UNIVERSITARIO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

**Director:** IGLESIAS, María Emilia

REGENERACIÓN TISULAR EN MICROCIROUGÍA APICAL

**Director:** RODRÍGUEZ, Pablo

**Codirector:** RENO, Sandra

### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA UBACYT 2020 MODALIDAD I**

ESTUDIO DE NUEVAS ESTRATEGIAS TERAPÉUTICAS PARA LA ENFERMEDAD PERIODONTAL BASADAS EN LA MANIPULACIÓN FARMACOLÓGICA DEL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE

**Director:** FERNÁNDEZ SOLARI, José Javier

ESTUDIO DEL EFECTO DE LA EXPOSICIÓN CRÓNICA A HIPOXIA AMBIENTAL SOBRE LOS FACTORES QUE REGULAN LA FUNCIÓN DE LA GLÁNDULA SUBMAXILAR EN ANIMALES CON PERIODONTITIS

**Director:** MARTÍNEZ, María del Pilar

ESTUDIO DE ALTERACIONES DE TEJIDOS DENTARIOS Y PARADENTARIOS: POSIBLES TRATAMIENTOS CON DROGAS Y/O BIOMATERIALES

**Director:** MANDALUNIS, Patricia

RESPUESTA BIOLÓGICA IN VIVO E IN VITRO A BIOMATERIALES DE USO ODONTOLÓGICO: EVALUACIÓN HISTOPATOLOGÍA, BIOQUÍMICA Y FÍSICO-QUÍMICA

**Director:** OLMEDO, Daniel Gustavo

**Codirector:** TASAT, Débora Ruth

### **PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA UBACYT 2020 MODALIDAD II**

EFECTO DE LA SUBMANDIBULECTOMÍA EN EL METABOLISMO ÓSEO DEL ALVÉOLO DENTARIO POST-EXODONCIA

**Director:** MOHN, Claudia Ester

MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS DE PROPAGACIÓN DEL VIRUS DE LA HEPATITIS B

**Director:** GUALTIERI, Ariel Félix

ESTUDIO DE ASPECTOS BIOLÓGICOS POCO CONOCIDOS DE LA PATOLOGÍA QUIRÚRGICA DEL HUESO Y TEJIDOS BLANDOS DE LA CAVIDAD BUCAL

**Director:** PAPARELLA, María Luisa

COMPORTAMIENTO DEL SISTEMA OSTEODENTARIO EN MODELOS EXPERIMENTALES DE ORTODONCIA CON DIFERENTES CONDICIONES SISTÉMICAS Y LOCALES

**Director:** DE LUCCA, Romina Carmen

79

# Instrucciones para Autores

## Órgano Oficial

Facultad de Odontología

Universidad de Buenos Aires

La Revista de la Facultad de Odontología (Universidad de Buenos Aires) ISSN 0326-632X, es una revista cuatrimestral que publica trabajos originales e inéditos referidos a la odontología. Su objetivo es ofrecer un espacio de confluencia para los profesionales de la salud bucal y de cualquier otra disciplina afín, con el fin de generar un foro interdisciplinario de discusión e intercambio. Si bien la revista pretende constituir primordialmente un canal de difusión de la producción de los investigadores de la Facultad de Odontología (UBA), está abierta para el resto de la comunidad iberoamericana e internacional. Se publicarán los siguientes tipos de contribuciones: artículos originales, informes breves, artículos especiales y suplementos.

Los trabajos que se remitan para ser publicados en la Revista de la Facultad de Odontología deben ser inéditos, permaneciendo en tal condición hasta su publicación en ella. Podrán ser aceptados aquellos que hubieran sido presentados en sociedades científicas o en forma de resumen. Es requisito que los autores declaren que no existe conflicto de intereses por relaciones personales o económicas que puedan influir en el desempeño del trabajo o publicación de resultados. La evaluación de los trabajos se realizará a través de la modalidad revisión por pares doble ciego, manteniendo en secreto la identidad de los revisores, inclusive después de la publicación del artículo. El manuscrito debe ser presentado a doble espacio en hoja A4, dejando 3 cms en los márgenes y las páginas serán numeradas secuencialmente, comenzando por la página del título.

En la primera página se indicará: título del trabajo en español e inglés (sólo la primera letra en mayúscula, el resto en minúscula), iniciales de los nombres y apellidos completos de todos los autores; lugar de trabajo (nombre de la institución y dirección postal), de haber autores con distintos lugares de trabajo, se colocarán superíndices numéricos (no encerrados entre paréntesis) junto a los nombres, de manera de identificar a cada autor con su respectivo lugar de tra-

bajo y/o correo electrónico del autor responsable de la correspondencia (que se indicará con un asterisco en posición de superíndice ubicado junto al nombre), y título abreviado del trabajo, de hasta 50 letras, para cabeza de página.

Se acompañará un resumen en español e inglés, que no debe exceder las 250 palabras. El resumen debe contener el propósito de la investigación, los procedimientos básicos (selección de los sujetos de estudio o animales de laboratorio; métodos de análisis y de observación), hallazgos principales (suministrar datos específicos y su significación estadística, si es posible), y las conclusiones principales.

Al final del resumen deben figurar cinco palabras clave que identifiquen el trabajo, en español y en inglés.

Esas palabras son un conjunto de términos que servirán para indizar el artículo en determinadas bases de datos.

**1.** Los artículos originales deberán tener un máximo de 3500 palabras, sin incluir referencias, leyendas de figuras y cuadros, y se ordenarán de la siguiente manera:

**Resumen:** en castellano e inglés.

**Introducción:** incluirá antecedentes actualizados del tema en cuestión y los objetivos del trabajo definidos con claridad. No se deberá hacer una exhaustiva revisión del tema.

**Materiales y métodos:** se describirán los métodos, pacientes, aparatos, reactivos y procedimientos utilizados, con el detalle suficiente para permitir la reproducción de las experiencias. Si el trabajo utiliza datos de humanos o animales, incluir información de normas éticas, del Comité de Ética al que se presentó el proyecto y el código de aprobación.

**Resultados:** se presentarán en el texto o mediante cuadros y/o figuras. Se evitarán repeticiones y se destacarán los datos más importantes.

**Discusión:** Se hará énfasis sobre los aspectos del estudio más importantes y novedosos, y se interpre-

tarán los datos experimentales en relación con lo ya publicado.

**Conclusión:** Conclusiones a las que se arribó.

**Referencias:** Las citas bibliográficas deberán ser incorporadas en el texto entre paréntesis, respetando los siguientes criterios: si se tratare de uno o dos autores, apellido de cada uno y año de publicación, ej. (Olsen, 2010) o (Lomiczi y Rossi, 2011). Cuando se trate de más autores se colocará entre paréntesis solamente al primer autor, seguido por el marcador et al. y el año de la publicación, ej. (Covelli et al., 2009). Las citas bibliográficas se detallarán en hoja aparte y se presentarán en orden alfabético de autor y año de publicación, independientemente de la aparición en el texto del trabajo. Para las referencias se seguirán los siguientes modelos:

• **Revista**

Cleghorn BM, Christie WH y Dong CC (2007). The root and root canal morphology of the human mandibular first premolar: a literature review. *J Endod*, 33 (5), 509–516. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.12.004>

• **Sitio Web**

Fernández A. (2015) Fluoride gel reduces tooth decay in children [Blog]. <https://cochraneohg.wordpress.com/2015/06/23/fluoride-gel-reduces-tooth-decay-in-children/>

• **Libro impreso**

Cohen S y Burns R (2002). *Vías de la pulpa*. (8va. ed). Elsevier Science.

• **Libro en línea**

Block MS. (2015). *Color atlas of dental implant surgery*. Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9781455759682/color-atlas-of-dental-implant-surgery>

• **Capítulo de libro impreso/electrónico**

Childers GG. (2014). Postoperation management of the transalveolar osteotome approach. En Kao (Ed.). *Clinical maxillary sinus elevation surgery* (pp. 127-134) John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9781118871331.ch10>

**Agradecimientos:** Deben presentarse en un tamaño de letra menor y en un solo párrafo. Mencionar las fuentes de financiación que contribuyeron al trabajo de investigación y los tipos de aportes (becas, donaciones, premios, reconocimientos, etc.).

Los cuadros se presentarán en hoja aparte, numeradas consecutivamente con números arábigos, encabezadas por un título explicativo, con las leyendas y aclaraciones que correspondan, al pie. Las figuras se presentarán en hoja aparte, numeradas consecutivamente con números arábigos. Las figuras y fotografías deben tener un tamaño de 9 x 12 cms y podrán ser indistintamente en blanco y negro o color. **En todos los casos se exigirá excelente calidad fotográfica, de modo que sea posible la fiel reproducción de la**

**imagen enviada.** La versión electrónica (que siempre se deberá suministrar, además de la impresa) se realizará en el formato JPEG, con alta resolución. Tanto las figuras como las fotografías deberán ser legibles y no deberán superar los 580 píxeles de ancho. Las abreviaturas deberán ser explicitadas después de su primera mención en el texto.

**2.** Los informes breves son trabajos de menor extensión, entre los que se incluyen casuística, casos clínicos y descripciones de técnicas o dispositivos nuevos avalados por trabajos experimentales concluyentes. Se deberá omitir la división del texto en secciones y no podrán exceder las ocho páginas, con un máximo de 15 citas bibliográficas y tres cuadros o figuras.

**3.** Los artículos especiales son actualizaciones o consensos de grupos de trabajo acerca de temas de gran interés regional o internacional. Sus autores deben ser especialistas en el tema y el texto debe incluir amplia y actualizada bibliografía. Las propuestas temáticas de los suplementos y sus lineamientos generales deberán ser aceptados por el Comité Editor. Los artículos especiales deberán respetar exactamente el formato y el estilo de la Revista de la Facultad de Odontología en todos sus aspectos, tal como se describe en las Instrucciones para los autores. Al final del suplemento debe incluirse el índice alfabético de autores.

**4. Presentación de los originales.** Los manuscritos deberán ser enviados al Comité Editor de la Revista de la Facultad de Odontología. Marcelo T. de Alvear 2142, 6to. Piso Sector "B". Secretaría de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. El material será analizado por el Comité Editor y sometido a la consideración de dos árbitros científicos designados para cada caso.

**E-mail:** [secretariacyt@odontologia.uba.ar](mailto:secretariacyt@odontologia.uba.ar)



**.UBA** odontología

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

## HOSPITAL ODONTOLÓGICO UNIVERSITARIO

**Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires**

Marcelo T. De Alvear 2142, C1122AAH  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires  
Argentina

**Horario**

De lunes a viernes de 8:00 a 18:00 hs  
Tel. +54 11 5287 6000  
info@odontologia.uba.ar  
www.odontologia.uba.ar

**20 | 09 | 1946**



**20 | 09 | 2021**