



.UBA

.UBA ODONTOLOGÍA

# FOUUBA

[www.odontologia.uba.ar](http://www.odontologia.uba.ar) Volumen 37 N° 86

**2 | 2022**

**REVISTA  
DE LA FACULTAD  
DE ODONTOLOGÍA  
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. José Javier FERNÁNDEZ SOLARI

### **Secretaria de Redacción**

Bibliotecóloga Andrea SERGI

### **Comité Científico Editorial**

Dra. Nora BRANDAN (Univ. Nac. del Nordeste, Argentina)

Dra. María B. F. CAMARGO

(Pontificia Univ. Javeriana, Colombia)

Dr. Daniel DI CROCE

(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)

Dr. Esteban FUNOSAS

(Univ. Nac. Rosario. Fac. Odontología, Argentina)

Dra. Raquel GALLARA (Univ. Nac. de Córdoba, Argentina)

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

Dr. Rodrigo GIACAMAN SARAH

(Fac. de Odontología, Univ. de Talca, Chile)

Dr. Rolando P. JUÁREZ (Univ. Nac. del Nordeste, Argentina)

Dr. Samuel KRATCHMAN (Fac. de Odontología, Univ. de Pensilvania, USA)

Dra. Soraya LEON ARAYA

(Fac. de Odontología, Univ. de Talca, Chile)

Dr. Rodolfo MIRALLES (Univ. de Chile, Chile)

Dr. Cesar Ángel OSSOLA

(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)

Dra. Loyola RODRÍGUEZ

(Univ. Aut. de San Luis Potosí, México)

Dr. Pablo Andrés SALGADO

(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)

Dr. Gabriel Antonio SÁNCHEZ

(Fac. Odontología Univ. de Buenos Aires, Argentina)

Dr. Mariano SANZ ALONSO

(Univ. Complutense Madrid, España)

Dr. Gilmer SOLÍS SÁNCHEZ

(Univ. Inca Garcilaso de la Vega-Perú)

### **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

### **Subsecretaria General**

Dra. Noelia GERBER

### **Secretaria Académica**

Prof. Dra. Silvia María FRIEDMAN

### **Subsecretaria Académica**

Dra. Macarena NICOLINI

### **Secretaria Asistencial**

Prof. Dra. Lidia Isabel ADLER

### **Subsecretaría Asistencial**

Prof. Dra. Silvia Cristina AGUAS

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

Dr. Luis Reinaldo RANNELUCCI

### **Subsecretaria de Alumnos, Docentes Auxiliares y Graduados**

Dra. Agustina P. GUERRA GARBARINI

### **Secretario de Extensión Universitaria**

Prof. Dr. Carlos Alberto CAPUANO

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

Dr. Julio Facundo BELLO

### **Subsecretario de Hacienda y Administración**

Dr. Antonio ROMANO

### **Secretario de Posgrado**

Prof. Dr. Norberto P. LOMBARDO

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

Dr. Alejandro Néstor RODRÍGUEZ

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

Prof. Dr. Juan Carlos ELVERDIN

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

Dr. Javier FERNÁNDEZ SOLARI

**MIEMBROS INTEGRANTES  
DEL CONSEJO DIRECTIVO 2022**

**Profesores**

**Miembros Titulares**

SQUASSI, Aldo Fabián  
PASART, Jorge  
NICOLOSI, Liliana Noemí  
PUJA, Sebastián Ariel  
COROMINOLA, Paula Leticia  
BIONDI, Ana María  
VAZQUEZ, Diego Jorge  
CATTANEO, Silvina Paula

**Miembros Suplentes**

MÉNDEZ, Carlos Fernando  
GARCÍA CUERVA, Juan Martín  
MOLGATINI, Susana Liliana  
GOTTA, Sergio Luis  
PARREIRA, Miryam Elizabeth  
FILIPPO, Silvina  
SÁNCHEZ, Gabriel Antonio  
BELLO, María Fernanda

**Graduados Miembros Titulares**

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

**Miembros Suplentes**

GATTI, Patricio César  
VINDIGNI, Valeria Mariela  
MARTIN, Alejandra Lilian  
CARDOZO, Tomás Ignacio

**Estudiantes Miembros Titulares**

PERROTTA, Ornella de los Milagros  
GELOSO, Leonardo  
FRITZLER, Ornella Sol  
YATACO SURICHAQUI, Leonel Guillermo

**Miembros Suplentes**

DONATO, Patricio Martín  
BAUZA ROCHE, Greys Alejandra  
NÚÑEZ, Constanza Aylin  
SOHANER, Carolina Belén

# Índice

<b>Editorial</b>	<b>5</b>		
<b>Remoción Diferida de un Tercer Molar Superior Impulsado a la Región Infratemporal</b> Deferred Removal of a Third Upper Molar Driven to the Infratemporal Region			
Indkevitch P, Lazarte C, D'Alessio D, Heredia G, Casariego E, Puia SA	<b>7</b>		
<b>Comparación del Desempeño Técnico-Asistencial en Programas Escolares con Diferentes Modalidades de Implementación</b> Comparison of Technical-Assistance Performance in School Programs with Different Implementation Modalities			
Toral M, Salvioni Chena E, Salgado P, Squassi A, Klemonsks G	<b>15</b>		
<b>Estudio Microtomográfico de la Porosidad en la Cementación de Postes de Fibra</b> Microtomographic Study of the Porosity in the Cementation of Fiber Posts			
Trigo Humaran MM, García Cuerva M, Cabirta ML, Lenarduzzi A, Gualtieri A, González Zanotto C	<b>25</b>		
<b>Bioseguridad en el Laboratorio Dental</b> Biosafety in the Dental Laboratory			
Rodríguez AN, Sario FE, Tejerina DP, Pérez SB, Molgatini SL	<b>37</b>		
		<b>Guía Clínica para el tratamiento de Lesiones Endoperiodontales Sin Compromiso Radicular en Pacientes Periodontales</b> Clinical Practice Guide for the Treatment of Endoperiodontal Lesions Without Root Compromise in Periodontal Patients	
		Cáceres SH, Caride F, Rodríguez PA	<b>49</b>
		<b>Modelo Lineal vs. Vectorial. Estimación del Movimiento Mandibular y Trabajo Mecánico</b> Linear vs. Vector Models. Estimation of Mandible Motion and Mechanical Work	
		Di Croce DE, Trinks P, Frisia L, Rodríguez A, Sánchez GA	<b>55</b>
		<b>Odontomas. Un Reto para el Tratamiento Interdisciplinario del Paciente de Ortodoncia</b> Odontomas. A Challenge for the Interdisciplinary Treatment of the Orthodontic Patient	
		Brusca MI, Bellosi ME, Ramon AL, Pesantez A, Parreira M, Puia S.	<b>61</b>
		<b>Molusco Contagioso: Actualización y Casos Clínicos</b> Molluscum Contagiosum: Update and Clinical Cases	
		Rodríguez DA, De la Cal C, Ossola CA, Elverdin JC	<b>67</b>
		<b>Cannabis. Usos y Aplicaciones en la Práctica Odontológica Diaria. Revisión de la Literatura</b> Cannabis. Uses and Applications in Daily Dental Practice. Literature Review	
		Ríos M, Fernandez-Solari J	<b>75</b>

Impresión realizada en Taller Gráfico 312  
Junín 312 - CABA / Tel.: (011) 4953-3001  
Ejemplar Impreso: Noviembre 2022. Registro de DNDA en trámite.  
Los derechos de autor, copyrigh de los trabajos publicados  
han sido cedidos a la Revista FOUBA.  
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 37 Número 86  
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.  
La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad  
de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



Año 2022 - Volumen 37 - Número 86  
Universidad de Buenos Aires

# Editorial



## **CÓMO SERÁ LA EDUCACIÓN EN 20 AÑOS?**

Nadie como el escritor Julio Verne (1828 – 1905) pudo imaginar la revolución tecnológica que acontecería décadas más adelante. Hoy en día ya no es solo tarea de novelistas imaginar cómo será la educación en sus distintos niveles, si es que sigue manteniendo el formato actual, sino de Educadores, Sociólogos, Neuro-Científicos y expertos en Aprendizaje, entre otros, que se atreven a teorizar, cómo puede ser la educación de las próximas generaciones, en una sociedad donde lo digital va reemplazando de manera vigorosa y progresiva todos los métodos de educación vigentes. La realidad aumentada, las herramientas digitales, el uso de la inteligencia artificial, motores de búsqueda, aplicaciones, toma de imágenes de precisión como Instant NeRF (campos de radiancia neuronal) que, con tres o cuatro fotos, pueden recrear con precisión las tres dimensiones, el escaneo de imágenes, el uso de los sistemas 3D y 4D, el uso de gafas virtuales que permiten interactuar en directo con el objeto estudiado, definitivamente van a formar parte de los procesos de enseñanza en reemplazo del modelo actual, donde el educador convalida la adquisición del conocimiento del educando, mediante procesos donde la memorización es la principal herramienta que se evalúa y se califica. Qué sentido pueden tener las clases magistrales actuales en un contexto donde los alumnos disponen de toda esa información en su dispositivo telefónico. Se piensa en educadores que guíen y acompañen el proceso de aprendizaje del educando, potenciando sus habilidades y relegando aquellas áreas del conocimiento en las que el alumno no presta interés. Es poco probable que el formato de educación del segundo nivel pueda continuar allí, donde el alumno pasa en una jornada por diferentes materias, sin tiempo ni dedicación para entusiasmarse con alguna en particular. Tiene los años contados. Estos cambios van a exigir importantes inversiones para que la conectividad en internet pueda llegar a todos lados y con la calidad necesaria, tanto a establecimientos públicos como privados. Lo mismo sucederá con la disponibilidad de computadoras o dispositivos que reemplazarán los elementos conocidos de escritura y lectura, más aún en una sociedad como la nuestra donde existe una gran franja de la población con escasos recursos. Será un desafío muy importante para nuestros gobernantes, y habrá que prestarle mucha atención a esta situación si no queremos acentuar una sociedad aún más injusta, con origen en la educación a la que el educando pueda acceder, considerándola, como lo es, un pilar central para el desarrollo de la nación. No hay dudas que los países centrales aprovecharán todas estas herramientas para no perder su poder dominante, en un contexto mundial globalizado y competitivo. Afortunadamente la inmensa mayoría de los docentes que deberán afrontar y profundizar tamañas transformaciones serán millennials, nacidos en era tecnológica, por lo que la comunicación inter generacional será probablemente más exitosa. Siempre es arriesgado hacer futurología, pero todo llega mucho antes de lo previsto.

**Prof. Dr. Juan C. ELVERDIN**



# Remoción Diferida de un Tercer Molar Superior Impulsado a la Región Infratemporal

## Deferred Removal of a Third Upper Molar Driven to the Infratemporal Region

Recibido 22/06/2022

Aceptado 31/08/2022

Indkevitch P, Lazarte C, D'Alessio D,  
Heredia G, Casariego E, Puia SA

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

### RESUMEN

La cirugía de los terceros molares retenidos puede ser considerada una intervención de rutina para el cirujano bucomaxilofacial. Como todo procedimiento quirúrgico, puede presentar complicaciones intra y postoperatorias. Las más frecuentes son el dolor, edema, trismus, hemorragia y fracturas de las piezas dentarias a extraer, o de las tablas óseas. Pero también se pueden presentar otras complicaciones inesperadas, como la impulsión o desplazamiento de la pieza dentaria a espacios anatómicos vecinos, entre los que podemos encontrar al espacio pterigomandibular, la celda submaxilar, el seno maxilar, el espacio infratemporal, según se trate de terceros molares retenidos inferiores o superiores. En el presente artículo, se describe una situación clínica de un tercer molar superior, que fue accidentalmente impulsado a la región infratemporal, y removido en una segunda cirugía realizada 3 semanas después del primer intento de exodoncia. Se analizan también los estudios preoperatorios para su correcto diagnóstico, y las maniobras clínicas e instrumentales tendientes a posibilitar su remoción minimizando las complicaciones intra y postquirúrgicas.

**Palabras clave:** tercer molar superior, complicaciones, desplazamiento, fosa infratemporal, cirugía

### ABSTRACT

Surgery of retained third molars can be considered a routine intervention for the oral surgeon. Like any surgical procedure, it can present intra and postoperative complications. The most frequent are pain, edema, trismus, hemorrhage and fractures of the teeth to be extracted or of the bone tables. But other unexpected complications can also occur, such as the impulsion or displacement of the tooth to neighboring anatomical spaces, among which we can find the pterygomandibular space, the submaxillary cell, the maxillary sinus, the buccal space, the infratemporal space and the lateral pharyngeal space, depending on



whether they are lower or upper retained third molars. In this article, the clinical case of a third upper molar is described, which was accidentally driven to the infratemporal region, which was removed in a second surgery performed 3 weeks after the first attempt at exodontics. It should be noted the importance of diagnostic imaging as an indispensable complement to the correct location of the displaced tooth and its subsequent removal.

**Keywords:** upper third molar, complications, displacement, infratemporal fossa, surgery

## INTRODUCCIÓN

Las piezas dentarias retenidas afectan al 17 % de los pacientes a nivel mundial (Beltrán Varas et al., 2011), y los terceros molares, particularmente, son las que ocupan el primer lugar. La extirpación quirúrgica de estas piezas dentarias se corresponde con la intervención más comúnmente practicada por los cirujanos maxilofaciales, constituyendo una de las intervenciones quirúrgicas más frecuentemente realizadas en el mundo. Los terceros molares suelen presentar mayor porcentaje de retención en la mujer (64%) y en la población de raza blanca, usualmente por falta de espacio en los maxilares (Otaño Lugo, 2014).

La extirpación quirúrgica de un tercer molar superior impactado es un procedimiento rutinario y relativamente fácil para un cirujano oral y maxilofacial. Las complicaciones que se observan más comúnmente están asociadas al dolor, las hemorragias excesivas, el trismus postoperatorio, el edema y las fracturas de la raíz dentaria. Pero también pueden surgir complicaciones inesperadas durante la cirugía, como el desplazamiento de la pieza dentaria a áreas anatómicas vecinas (Gay-Escoda et al., 1993; Shahakbari et al., 2011) como por ejemplo al seno maxilar o a la región infratemporal (Selvi et al., 2011; Lee et al., 2013; Mace et al., 2020; Toledano-Serrabona et al., 2021; Sverzut et al., 2005). Éste último accidente es frecuentemente mencionado, pero raramente reportado (Patel y Down, 1994; Gómez-Oliveira et al., 2010; Esen et al., 2000). Dependiendo de la dirección en que la fuerza es aplicada durante los movimientos de luxación, más los condicionantes óseos e inserciones musculares, el tercer molar superior puede impulsarse de manera accidental hacia arriba, dentro del lumen del seno maxilar, o más infrecuentemente en dirección posterior a la región infratemporal, posterolateralmente al espacio bucal, en dirección posteroinferior, al espacio pterigomandibular, o posteromedialmente al espacio faríngeo lateral (Lee et al., 2013; Toledano-Serrabona et al., 2021; Sencimen et al., 2017; Dimitrakopoulos y Papadaki, 2007; Lutz et al., 2019).

El objetivo de este artículo es describir una situación clínica infrecuente, de accidente intraoperatorio con impulsión de un elemento dentario en el espacio infra-

temporal y su correspondiente resolución quirúrgica, brindando precisión en los elementos diagnósticos, preventivos y terapéuticos requeridos.

## CASO CLÍNICO

Se presenta el caso de una paciente de sexo femenino, de 41 años de edad, caucásica, sin patologías sistémicas, que concurre con indicación escrita de extracción de pieza dentaria retenida, impulsada accidentalmente a región anatómica vecina. En el interrogatorio, manifiesta que tres semanas atrás se le intentó realizar la extracción de una pieza dentaria retenida en el maxilar superior, y que dicho acto debió ser abortado por un accidente intraoperatorio ocurrido en el momento de la aplicación de la fuerza del elevador recto, en el momento de la exéresis. Indagando en la radiografía preoperatoria de la primera intervención (Figura 1), se puede observar una pieza 2.8 retenida en distoversión con discontinuidad de la tuberosidad a la altura de la cara oclusal, clase III posición C, siguiendo la clasificación de Winter y de Pell y Gregory (Rivera-Herrera et al., 2020). Según manifiesta el operador de esa primera intervención, para la extracción quirúrgica del tercer molar superior izquierdo, se realizó una incisión crevicular por la cara vestibular del segundo molar y una descarga por distal del mismo en el reborde del tercer molar superior; se realizó una pequeña alveolectomía para poder acceder a la cara mesial del mismo y en su intento de extracción con un elevador recto, la pieza desapareció del campo de visión, pudiéndose suponer que ha sido impulsada a una región anatómica vecina; manifiesta también que después de un largo esfuerzo para extraer el diente, la cirugía se detuvo con el fin de evitar



**FIGURA 1.** Radiografía panorámica preoperatoria

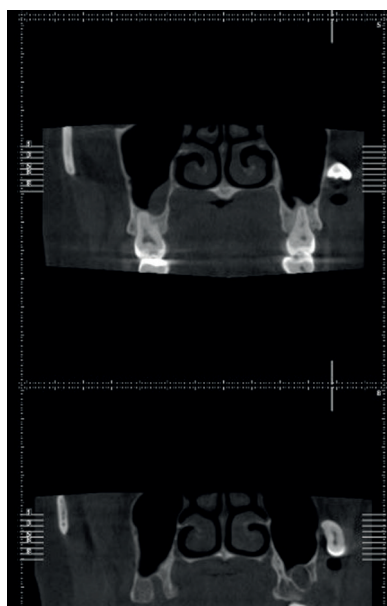
complicaciones quirúrgicas adicionales y daños a estructuras anatómicas.

Se solicitó una nueva radiografía panorámica, postoperatoria del primer acto operatorio fallido, en la que se puede apreciar la presencia de un elemento radiopaco compatible con el tercer molar superior izquierdo, impulsado a un plano más alto y en íntima relación al seno maxilar (Figura 2). Teniendo en cuenta que la radiografía panorámica es una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales, y donde la superposición de las mismas dificulta el correcto diagnóstico, se solicitó un estudio de mayor complejidad: una tomografía computada de haz cónico (CBCT). Tanto en los cortes coronales (Figura 3) como en los cortes axiales (Figura 4), puede apreciarse la posición preci-

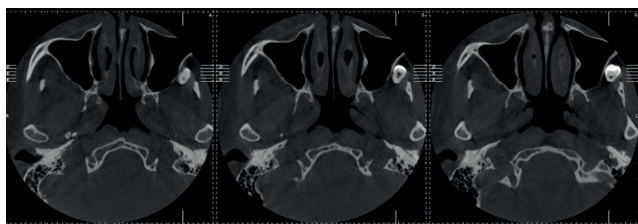
sa de la pieza dentaria involucrada. En los cortes coronales de la CBCT, puede observarse la presencia de un elemento hiperdenso retenido en íntima relación a la pared lateral del seno maxilar, pero sin invadir el mismo, ubicándose por fuera de la mencionada estructura, en la región infratemporal. En los cortes paraaxiales, puede apreciarse la fractura de la pared externa de la tuberosidad y la correcta ubicación del tercer molar (Figura 5). En la reconstrucción tridimensional se puede observar perfectamente la ubicación que adquirió el molar impulsado, la fractura producida en la tuberosidad del maxilar y la relación de la pieza dentaria desplazada con las estructuras óseas vecinas (Figura 6).



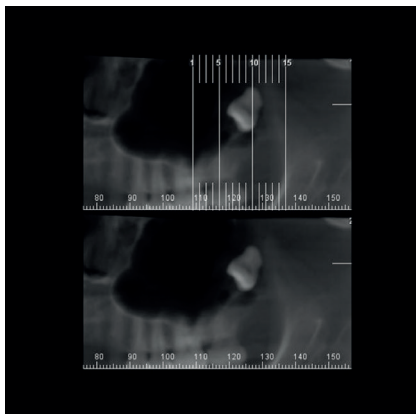
**FIGURA 2.** Radiografía panorámica postoperatoria de la primera cirugía



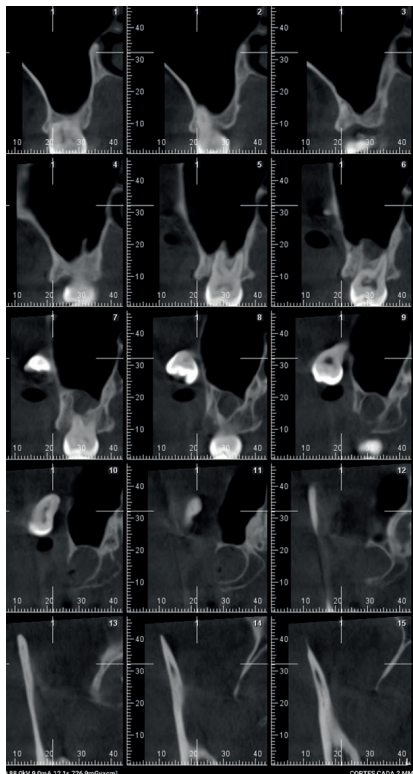
**FIGURA 3.** Cortes coronales de la CBCT. Nótese la posición del tercer molar desplazado a la región infratemporal



**FIGURA 4.** Cortes axiales de la CBCT



**FIGURA 5.** Cortes paraaxiales

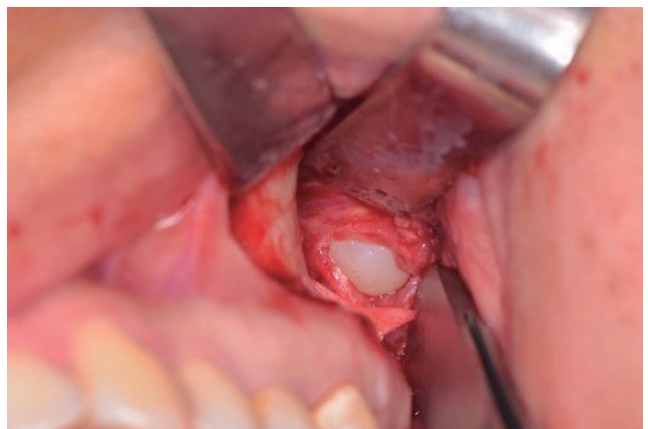
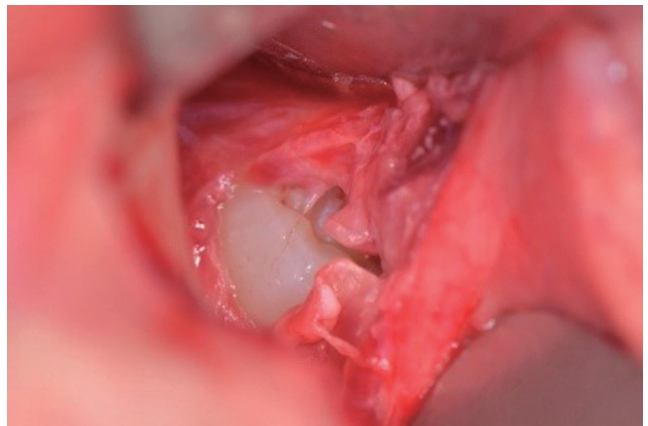


**FIGURA 6.** Reconstrucción tridimensional

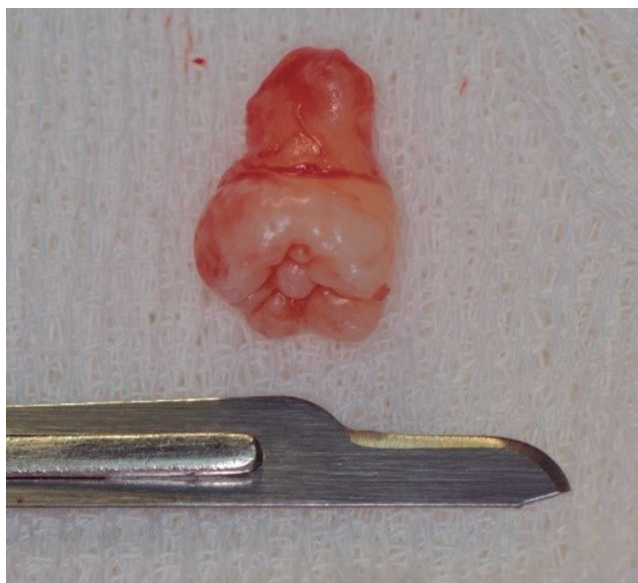
Un mes posterior a la primera cirugía, se cita a la paciente a la Cátedra de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, a fin de realizarle una segunda intervención para la extirpación quirúrgica del molar impulsado. Bajo anestesia local, se realiza una incisión lineal en fondo de surco desde el primer premolar superior hasta el sector correspondiente al tercer molar superior, y se procede a la inspección quirúrgica de la zona mediante una delicada disección roma a fin de localizar a la pieza dentaria. Una vez localizada la misma, se coloca una espátula por detrás del molar para evitar una movilización proximal; se la disecciona en su porción coronaria y se realiza su eliminación mediante la utilización de una pinza (Figuras 7-9). Se procede luego a la sutura y se le da a la paciente las indicaciones anti-hemorrágicas y medicación antiinflamatoria correspondientes. Se realizaron controles postoperatorios al día 3, y al día 10 se retiraron las suturas. El postoperatorio fue cursado sin complicaciones.

### DISCUSIÓN

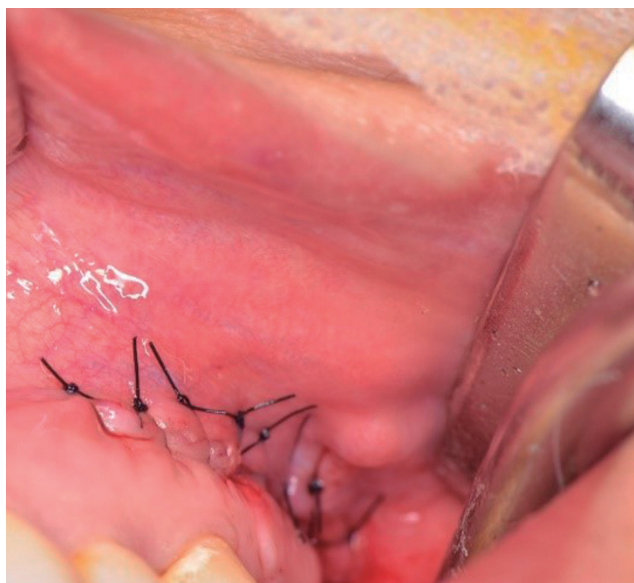
La impulsión de los terceros molares retenidos hacia los espacios anatómicos vecinos, puede estar relacionada a un examen clínico y radiográfico deficiente, a la falta de principios básicos de la cirugía bucomaxilofacial, como un conocimiento anatómico insuficiente, un abordaje inadecuado con poca visibilidad del campo operatorio, a la aplicación de una fuerza excesiva, incontrolada o inadecuada durante los movimientos



**FIGURA 7A Y B.** Localización y exposición del molar 2.8 retenido



**FIGURA 8.** Pieza extraída



**FIGURA 9.** Sutura a puntos separados post exodoncia

de extracción, como también a las posiciones no habituales de las piezas dentarias retenidas y a las anatomías poco frecuentes (Di Nardo et al., 2019; Sencimen et al., 2017). Los terceros molares superiores se desplazan inusualmente a través del periostio hacia la región cigomática. El desplazamiento accidental de un diente impactado en la fosa infratemporal es una complicación rara, pero grave, debido a la vulnerabilidad de las estructuras anatómicas circundantes (Nogueira et al., 2019).

La región infratemporal, antes denominada región cigomática, es un espacio anatómico relativamente grande; contiene en su interior estructuras importantes como los músculos pterigoideos laterales y mediales, las ramas colaterales y terminales del nervio mandibular, el ganglio ótico, el nervio cuerda del tímpano, ramos de la arteria maxilar interna y el plexo venoso pterigoideo (Di Nardo et al., 2019). Se encuentra delimitada, por delante por la cara posterior del maxilar superior, por detrás por la apófisis estiloides, por encima por la superficie subtemporal del ala mayor del esfenoides, medialmente por la placa pterigoidea lateral, y lateralmente por la rama ascendente de la mandíbula. Debido a la naturaleza vulnerable de las estructuras anatómicas mencionadas, al desplazarse una pieza dentaria a esa región, los pacientes corren el riesgo de sufrir una infección postoperatoria, presentar limitación de la apertura de la boca, dolor prolongado, y reacción a cuerpo extraño o hemorragias por lesión de las ramas de la maxilar interna.

El acceso a la región infratemporal para la extracción quirúrgica del diente no sólo es difícil, sino que tiene un alto potencial de morbilidad debido a las es-

tructuras que lo atraviesan (Patel y Down, 1994). En la literatura, se han encontrado varios artículos que mencionan diferentes maneras de abordar esta región para la remoción de una pieza dentaria impulsada (Lutz et al., 2019; Shruthi et al., 2020). El primer caso de un tercer molar desplazado en el espacio infratemporal se publicó en el año 1977 por Winkler et al., mediante un abordaje intraoral, y con una modificación de la técnica de Caldwell-Luc por la pared posterior del seno maxilar, persistiendo una ligera diplopía después de la extirpación (Beltrán Varas et al., 2011). En 1986, Oberman et al., reportaron un caso de desplazamiento de un tercer molar superior a la fosa infratemporal, confirmado por una radiografía panorámica; en este caso, el autor también intentó la recuperación del diente a través del seno maxilar, pero a pesar de la eliminación de la porción laterosuperior de la pared antral y parte del malar, la pieza no pudo encontrarse. Patel y Down en 1994 reportaron la extracción de una pieza impulsada a la región infratemporal, mediante la realización de una incisión en fondo de surco combinada con la incisión temporal de Gillies. Gulbrandsen et al., en 1987, reportaron el éxito de la extracción de un diente desplazado a la región subtemporal mediante la combinación intraoral y abordajes hemicoronales. Por su parte, Battisti et al., han propuesto el uso de la endoscopía, ya que el abordaje endoscópico puede proporcionar un enfoque directo de la región para evitar complicaciones (Battisti et al., 2017; Iwai et al., 2012). Teniendo en cuenta la necesidad de utilizar anestesia general, este tipo de cirugía, no podría ser una opción adecuada en el tratamiento dental diario. En este reporte se decidió

realizar, basándose en la experiencia de los operadores y la posición algo anterior de la pieza impulsada, un abordaje intrabucal. El uso de los métodos de diagnóstico por imágenes en la determinación de la localización de la pieza dentaria impulsada, incluidas las radiografías panorámicas y, lo que es más importante, los escaneos volumétricos, como la CBCT, son indispensables para la toma de decisiones en la vía de abordaje y la planificación quirúrgica (Hermann et al., 2019; Wasfi et al., 2021).

Ha sido sugerida por varios autores la realización de la segunda cirugía en forma tardía (2-4 semanas), con el fin de permitir la formación de tejido fibroso que podría estabilizar el diente, evitando de esta manera un mayor desplazamiento en las zonas más profundas (Di Nardo et al., 2019; Gómez-Oliveira et al., 2010). También fue reportado que la aplicación de una fuerza excesiva o el uso incorrecto del instrumental de exodoncia, como los elevadores, durante el intento de recuperar el diente, pueden desplazar aún más el diente hacia atrás o arriba en la base del cráneo, lo que conlleva a mayores riesgos de morbilidad. En esta ocasión quirúrgica se han utilizado estas recomendaciones: se intervino a las 4 semanas para obtener un campo más propicio a la inmovilización de la pieza, y se utilizó un retractor para su inmovilización programada de exéresis.

Clínicamente, un paciente con un diente desplazado a la fosa infratemporal podría ser asintomático o presentar hinchazón, dolor, limitación del movimiento mandibular y trismus (Di Nardo et al., 2019). Las principales indicaciones para la extirpación de un diente impulsado en la región son: la infección, el dolor, el trismus y la disfagia, así como la angustia psicológica del paciente. Sin embargo, en algunos casos de dientes impulsados a zonas vecinas, el cirujano debe sopesar los beneficios de esta cirugía contra sus riesgos. En ausencia de infección o discapacidad funcional, se debe considerar la extracción del diente como un procedimiento electivo.

## CONCLUSIONES

La realización de un correcto diagnóstico preoperatorio, y la aplicación de maniobras preventivas durante el acto quirúrgico, podrían llegar a evitar complicaciones intra y postquirúrgicas inesperadas.

## REFERENCIAS

Battisti, A., Priore, P., Giovannetti, F., Barbera, G., D'Alessandro, F., y Valentini, V. (2017). Rare complication in third maxillary molar extraction: dislocation in infratemporal fossa. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 28(7), 1784–1785. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000003628>

Beltrán Varas, V. J., Fuentes Fernández, R., Bustos Cortés, A., y Sanhueza Campos, A. (2011). Relación entre Niveles de inclusión de terceros molares mandibulares e índices antropométricos físicos de la mandíbula en etnias atacameñas y aymaras del norte de Chile. *International Journal of Morphology*, 29(2), 446–454. <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v29n2/art25.pdf>

Di Nardo, D., Mazzucchi, G., Lollobrigida, M., Passariello, C., Guarnieri, R., Galli, M., De Biase, A., y Testarelli, L. (2019). Immediate or delayed retrieval of the displaced third molar: A review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(1), e55–e61. <https://doi.org/10.4317/jced.55379>

Dimitrakopoulos, I., y Papadaki, M. (2007). Displacement of a maxillary third molar into the infratemporal fossa: case report. *Quintessence international* (Berlin, Germany: 1985), 38(7), 607–610.

Esen, E., Aydoğın, L. B., y Akçali, M. C. (2000). Accidental displacement of an impacted mandibular third molar into the lateral pharyngeal space. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 58(1), 96–97. [https://doi.org/10.1016/s0278-2391\(00\)80024-5](https://doi.org/10.1016/s0278-2391(00)80024-5)

Gay-Escoda, C., Berini-Aytés, L., y Piñera-Penalva, M. (1993). Accidental displacement of a lower third molar. Report of a case in the lateral cervical position. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 76(2), 159–160. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(93\)90197-c](https://doi.org/10.1016/0030-4220(93)90197-c)

Gómez-Oliveira, G., Arribas-García, I., Alvarez-Flores, M., Gregoire-Ferriol, J., y Martínez-Gimeno, C. (2010). Delayed removal of a maxillary third molar from the infratemporal fossa. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 15(3), e509–e511. <https://doi.org/10.4317/medoral.15.e509>

Gulbrandsen, S. R., Jackson, I. T., y Turlington, E. G. (1987). Recovery of a maxillary third molar from the infratemporal space via a hemicoronal approach. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45(3), 279–282. [https://doi.org/10.1016/0278-2391\(87\)90130-3](https://doi.org/10.1016/0278-2391(87)90130-3)

Hermann, L., Wenzel, A., Schropp, L., y Matzen, L. H. (2019). Impact of CBCT on treatment decision related to surgical removal of impacted maxillary third molars: does CBCT change the surgical approach?. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8), 20190209. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190209>

- Iwai, T., Matsui, Y., Hirota, M., y Tohnai, I. (2012). Endoscopic removal of a maxillary third molar displaced into the maxillary sinus via the socket. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 23(4), e295–e296. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e318252f1cf>
- Lee, D., Ishii, S., y Yakushiji, N. (2013). Displacement of maxillary third molar into the lateral pharyngeal space. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(10), 1653–1657. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2013.05.018>
- Lutz, J. C., Cazzato, R. L., Le Roux, M. K., y Bornert, F. (2019). Retrieving a displaced third molar from the infratemporal fossa: case report of a minimally invasive procedure. *BMC Oral Health*, 19(1), 149. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0852-z>
- Mace, T., Kahn, A., Dechaufour, P., y Kün-Darbois, J. D. (2020). An extremely rare case of a displaced third molar into the infratemporal fossa associated with a textiloma. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 121(6), 746–748. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2020.04.004>
- Nogueira, E., Almeida, R., Catunda, I. S., Vasconcelos, B., y Leite Segundo, A. V. (2019). Impacted maxillary third molar displaced to the infratemporal space: a critical review and case report. *General Dentistry*, 67(1), 16–20.
- Oberman, M., Horowitz, I., y Ramon, Y. (1986). Accidental displacement of impacted maxillary third molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15(6), 756–758. [https://doi.org/10.1016/s0300-9785\(86\)80118-1](https://doi.org/10.1016/s0300-9785(86)80118-1)
- Otaño Lugo, R. (2014). Ortodoncia. *Ciencias Médicas*. pp.92–110.
- Patel, M., y Down, K. (1994). Accidental displacement of impacted maxillary third molars. *British Dental Journal*, 177(2), 57–59. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4808507>
- Rivera-Herrera, R. S., Esparza-Villalpando, V., Bermeo-Escalona, J. R., Martínez-Rider, R., y Pozos-Guillén, A. (2020). Agreement analysis of three mandibular third molar retention classifications. *Gaceta Médica de México*, 156(1), 22–26. <https://doi.org/10.24875/GMM.19005113>
- Selvi, F., Cakarar, S., Keskin, C., y Ozyuvaci, H. (2011). Delayed removal of a maxillary third molar accidentally displaced into the infratemporal fossa. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 22(4), 1391–1393. <https://doi.org/10.1097/SCS.0b013e31821cc254>
- Sencimen, M., Gülses, A., Secer, S., Zerener, T., y Özarslantürk, S. (2017). Delayed retrieval of a displaced maxillary third molar from infratemporal space via trans-sinusoidal approach: a case report and the review of the literature. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 21(1), 1–6. <https://doi.org/10.1007/s10006-016-0593-y>
- Shahakbari, R., Mortazavi, H., y Eshghpour, M. (2011). First report of accidental displacement of mandibular third molar into infratemporal space. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 69(5), 1301–1303. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.06.215>
- Shruthi, T. M., Shetty, A., Imran, M., Akash, K. S., Ahmed, F., y Ahmed, N. (2020). Removal of displaced maxillary third molar using modified Gillie's temporal approach. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 10(1), 210–212. [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_254\\_19](https://doi.org/10.4103/ams.ams_254_19)
- Sverzut, C. E., Trivellato, A. E., Lopes, L. M., Ferraz, E. P., y Sverzut, A. T. (2005). Accidental displacement of impacted maxillary third molar: a case report. *Brazilian Dental Journal*, 16(2), 167–170. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402005000200015>
- Toledano-Serrabona, J., Cascos-Romero, J., y Gay-Escoda, C. (2021). Accidental dental displacement into the maxillary sinus during extraction maneuvers: a case series. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 26(1), e102–e107. <https://doi.org/10.4317/medoral.24054>
- Wasfi, K. H., Wayzani, H. N., Aoun, G., y Berberi, N. A. (2021). Maxillary third molar tooth accidentally displaced in buccal space: report of two cases. *Journal of Dentistry (Shiraz, Iran)*, 22(4), 308–311. <https://doi.org/10.30476/DENTJODS.2020.87280.1250>
- Winkler, T., von Wowern, N., Odont, L., y Bittmann, S. (1977). Retrieval of an upper third molar from the infratemporal space. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association: 1965)*, 35(2), 130–132.

### 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  
[patricia.indkevitch@odontologia.uba.ar](mailto:patricia.indkevitch@odontologia.uba.ar)

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Comparación del Desempeño Técnico-Asistencial en Programas Escolares con Diferentes Modalidades de Implementación

## Comparison of Technical-Assistance Performance in School Programs with Different Implementation Modalities

Recibido 01/08/2022

Aceptado 03/10/2022

Toral M<sup>1</sup>, Salvioni Chena E<sup>1</sup>, Salgado P<sup>1-2</sup>, Squassi A<sup>1-2</sup>, Klemonsks G<sup>1-2</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Cátedra Odontología Preventiva y Comunitaria  
Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Odontología  
Instituto de Investigaciones en Salud Pública  
Buenos Aires, Argentina

### RESUMEN

Se comparó el desempeño técnico-asistencial de 2 programas de atención odontológica con iguales protocolos de atención y diferente modalidad de implementación. Ambos programas se caracterizaron por un perfil preventivo-promocional; uso de protocolos validados según riesgo biológico, atención odontológica adaptada a sedes no convencionales, recursos asignados por método de necesidades; ejecución por recurso humano pre-profesional supervisado y modulación por altas. La modalidad de implementación difirió en la densidad/concentración de las actividades realizadas: en el Programa Extensivo (PE) las acciones se implementaron con frecuencia semanal; en el Programa Intensivo (PI) las acciones se concentraron en una semana en el año. Cobertura anual: PE = 120 escolares de 6 a 9 años de edad; PI = 180 escolares y preescolares de 3 a 12 años de edad. Se midió la cantidad de prestaciones, sesiones y tiempo -en minutos- hasta alcanzar el Alta Básica Operativa (ABO). Para comparar grupos (PI y PE) se utilizaron los tests: U de Mann Whitney, t de Student para muestras independientes, chi cuadrado y comparación de proporciones. La razón de prestaciones/sesión fue significativamente mayor ( $p=0,000$ ) en el programa intensivo. El número de prestaciones hasta el alta (ABO) y la razón tiempo/sesión no mostraron diferencias entre programas ( $p=0,8$   $p=0,087$ ), mientras que se evidenció una mayor razón tiempo/prestación y tiempo en alcanzar el alta (ABO) en la modalidad extensiva ( $p=0,000$ ). La modalidad intensiva mostró mayor eficiencia en el desempeño técnico asistencial que la extensiva.

**Palabras clave:** programa odontológico, rendimiento, eficiencia, desempeño técnico-asistencial, programas escolares.

### ABSTRACT

**Aim:** To compare technical-care performance of 2 dental care programs with the same care protocols



and different implementation modalities. Both programs shared the following features: preventive-promotional profile; use of validated clinical protocols according to biological risk, dental care adapted to non-conventional settings, allocation of resources by needs method; supervised pre-professional human resource and modulation by discharges. The implementation mode differed in the density/concentration of the activities: in the extensive program (EP) the actions were implemented on a weekly basis along the year; in the intensive program (IP) the actions were concentrated in one week in the year. Annual coverage of the programs: 180 schoolchildren and preschoolers (3 -12 years old); EP = 120 schoolchildren (6 - 9 years old). We measured the following variables: the number of dental services performed, the number of sessions and the time, in minutes, to reach the basic operating discharge (BOD). We used the following tests to compare groups (IP and EP): Mann Whitney U; Student's t for independent samples, chi square and comparison of proportions test. The action per session ratio was significantly higher ( $p=0.000$ ) in the intensive program. The number of actions performed until discharge (BOD) and the time per session ratio did not show differences between programs ( $p=0.8$   $p=0.087$ ). In the extensive mode, compared to intensive mode, it took longer to reach discharge (BOD) ( $p=0.000$ ) The program implemented with intensive modality (PI) showed greater efficiency regarding technical-care performance when compared to the extensive mode.

**Keywords:** dental program, performance, efficiency, technical-care performance, school programs.

## INTRODUCCIÓN

Los abordajes en salud son complejos: los costos de los cuidados en salud son críticos. Es deseable, por lo tanto, "una eficaz y efectiva planificación y gestión de los recursos sanitarios económicos, materiales y humanos, que evite la infrautilización de la capacidad del sistema y que garantice una atención de calidad" (Azcárate et al., 2006, pp 388). Uno de los mayores desafíos futuros para el campo de la salud pública será asignar los recursos disponibles de manera eficaz, para reducir las principales causas de enfermedad distribuidas globalmente, y disminuir las disparidades de salud entre poblaciones de diferentes niveles socioeconómicos.

Los programas de salud consisten en una "serie de actividades coherentes, organizadas e integradas, destinadas a alcanzar unos objetivos concretos y definidos previamente para mejorar el estado de salud de una población" (Naranjo, 2006, pp 34).

Los programas constituyen intervenciones complejas que contienen múltiples componentes activos que interactúan entre sí, cada uno de los cuales puede

actuar independiente o interdependientemente (Campbell et al., 2007). Los programas odontológicos con perfil preventivo, diseñados a partir de la identificación y explicación situada de los problemas de cada comunidad y sustentados en evidencia científica, han demostrado su efectividad para producir mejoras sustanciales en la salud bucal de sus destinatarios, situación que puede ser verificada por indicadores (Bordoni, 2009). La Organización Panamericana de la Salud plantea que, cuando un sistema de salud es capaz de brindar un producto sanitario aceptable para la sociedad y lo hace con un mínimo de recursos, es un sistema eficiente. Por ende, conocer el nivel de eficiencia de los programas de salud, identificar las estrategias de mejor práctica y puntualizar las áreas potenciales de mejora en cada unidad es un objetivo estratégico para el sector (OPS, 2014).

El diseño de programas de salud involucra toma de decisiones sustantivas como la priorización de las poblaciones destinatarias, la definición de estrategias pertinentes para cumplir los objetivos planteados y la definición de los sistemas de evaluación y monitoreo. No menos importante resulta sistematizar los aspectos operativos relacionados con las actividades que se llevarán a cabo, por y entre profesionales y pacientes. Desde una perspectiva operativa, la capacidad y desempeño técnico asistencial de los programas se evidencia, entre otros aspectos, en la adecuada asignación y eficiente utilización de recursos humanos, materiales y físicos del programa y su adecuación a las necesidades de las personas.

La hipótesis que dio origen a este estudio fue que cierta variabilidad en los procesos de implementación de programas escolares de salud bucal modifica el rendimiento del mismo, dando como resultado diferencias en el desempeño técnico asistencial. De esta manera, ciertos aspectos asociados a la modalidad de implementación de un programa, podrían resultar en un mejor aprovechamiento de los recursos.

El objetivo de este trabajo fue comparar el desempeño técnico-asistencial de programas de atención odontológica, en sede escolar, con iguales protocolos de atención y diferente modalidad de implementación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó un diseño evaluativo por comparación de grupos. El marco de análisis se realizó desde la perspectiva institucional de los ejecutores del programa. El estudio fue retrospectivo y se utilizaron datos provenientes de fuentes secundarias.

Se seleccionaron 2 programas odontológicos de base comunitaria desarrollados en un mismo espacio territorial, con iguales protocolos de intervención y diferencias en términos de su implementación.

El espacio territorial en el que se desarrollaron los programas fue el municipio de Tigre (2º cordón del conurbano bonaerense).

Los programas seleccionados para el estudio constituyen intervenciones comunitarias de extensión universitaria en la modalidad de práctica social curricular, en la que participan de manera articulada actores de la Cátedra de Odontología Preventiva y Comunitaria de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (OPyC-FOUBA) y del Municipio de Tigre. Estos programas están destinados a población escolar y preescolar con vulnerabilidad social y barreras de acceso al sistema de salud. La selección de las poblaciones destinatarias se realizó mediante un proceso deliberativo entre actores de la Universidad y del Municipio, basados en datos relevados por el Municipio y por investigadores de la Universidad (OPyC-FOUBA). Los programas se implementaron en tres escuelas: EPB N°1 y la EPB N° 37, ubicadas en territorio continental y la escuela EPB N° 12 con su Jardín N° 912, ubicadas en territorio isleño, en la primera sección del Delta.

La cobertura anual de los programas es de:

120 escolares de 6 a 9 años de edad en escuelas de continente (PE)

180 escolares y preescolares de 3 a 12 años de edad en escuelas de islas (PI)

### Características de los programas incluidos en el estudio

Las siguientes características constituyeron rasgos homogéneos que se pudieron identificar en ambos programas:

- Perfil preventivo. A través de intervenciones promocionales y preventivas a nivel colectivo e individual, basadas en evidencia científica contextualizada,

se persigue el objetivo de apartar al individuo de la condición de la vulnerabilidad determinada por factores de riesgo individuales evitables. (Bordoni y Squassi, 1996)

- Protocolos de atención clínica individual según el riesgo biológico de los pacientes. Compuestos por un conjunto de acciones preventivas y terapéuticas, ordenadas en forma secuencial y lógica, que tienen como propósito mantener o recuperar un nivel de salud bucal aceptable, de acuerdo con indicadores preestablecidos. Los protocolos aplicados se detallan en la tabla 1.
- Modulación por altas. Entendemos por Alta Básica Operativa (ABO) el producto resultante de la finalización de las acciones incluidas en los protocolos de atención clínica individual que garantizan la reducción del riesgo biológico.
- Atención odontológica adaptada a sedes no convencionales. Con el fin de desplazar el punto de acceso al sistema sanitario de los consultorios o servicios especializados a los entornos cercanos a la población, y mejorar de esta manera la accesibilidad de las personas a la salud bucal, la atención odontológica se desplazó a sedes no convencionales, en este caso, escuelas (OMS, 2008). Se acondicionaron y adaptaron los espacios y equipamiento para transformarse en efectores de primer y segundo nivel de atención odontológica (Bordoni, 1993).
- Asignación De Recursos Por Método De Necesidades. Tanto los recursos materiales, equipamiento y recursos humanos se calcularon en base a la necesidad de tratamiento de la población destinataria del programa. Para establecer la necesidad de

	Condición de Salud	Tratamiento - Prestaciones	
	CÓDIGO LESIÓN DE CARIES ACTIVA ICDAS II	DENTICIÓN PRIMARIA	DENTICIÓN PERMANENTE
SUPERFICIE (LESIÓN DE CARIES)	1 - 2 - 3	Aplicación única de Barniz FNa 5% ph 7	
	4 - 5 - 6 Sin compromiso pulpar	Técnica de Restauración Atraumática	
	6 con compromiso pulpar sin fístula y/o antecedentes de edema	Inactivación de conductos con pasta alcalina. Obturación con Ionómero Vítreo de alta densidad	Derivación al hospital odontológico y/o catamarán sanitario
	6 con compromiso pulpar con fístula y/o antecedentes de edema	Exodoncia	
BOCA	Enseñanza y control de higiene bucal personalizada. Asesoramiento dietético. Raspaje supragingival. Aplicación profesional de gel de FFA 1,23% ph 3,5		

**TABLA 1.** Protocolos aplicados en la atención clínica individual según el riesgo biológico en los dos tipos de programas – extensivo (PE) e intensivo (PI) –

tratamiento de caries se utilizó el Índice de Necesidad de Tratamiento de Caries (INTC). Cada categoría de este índice representa una determinada condición de salud bucal que, a su vez, se encuentra asociada a un tratamiento necesario. En una lógica creciente, a medida que aumenta el valor del índice, se incrementan los tratamientos requeridos. Cada valor de necesidad de tratamiento contiene al tratamiento anterior (Bordoni et al., 1992). Para la asignación de recursos de los programas

analizados en este estudio se utilizó una versión del INTC con 3 categorías resultantes de la agrupación de las categorías 00 al 10. Las categorías 11 a 14 no se utilizaron, ya que estas categorías corresponden a necesidades de atención de caries que requieren actividades complejas que, se realizan en centros especializados de la red a los que concurren los pacientes de los programas por derivación. (Tabla 2)

Condición de Salud	Valor	Tratamiento Necesario	Valores agrupados: Tratamiento-Prestaciones según protocolo (fig. 1)
Boca sana con tratamiento preventivo	00	No necesita tratamiento	00 a 02: Aplicación profesional de fluoruros de alta concentración. (Gel de FFA 1,23% ph 3,5 - Barniz FNa 5% ph 7)
Boca sana sin tratamiento preventivo	01	Plan Preventivo Básico (PPB)	
Boca con manchas blancas o surcos profundos	02	Plan Preventivo Adicional (PPA)	
Caries amelo dentinaria en 1 cuadrante de la boca	03	PPA + restauración en 1 cuadrante	03 a 06: Aplicación profesional de fluoruros de alta concentración + Estabilización de lesiones con técnica de restauración atraumática
Caries amelo dentinaria en 2 cuadrantes de la boca	04	PPA + restauración en 2 cuadrantes	
Caries amelo dentinaria en 3 cuadrantes de la boca	05	PPA + restauración en 3 cuadrantes	
Caries amelo dentinaria en 4 cuadrantes de la boca	06	PPA + restauración en 4 cuadrantes	
Problemas pulpares en 1 cuadrante	07	PPA + tratamiento pulpar + restauración en 1 cuadrante	07 a 10: Aplicación profesional de fluoruros de alta concentración + Estabilización de lesiones con técnica de restauración atraumática + Tratamientos pulpares + Exodoncias
Problemas pulpares en 2 cuadrantes	08	PPA + tratamiento pulpar + restauración en 2 cuadrantes	
Problemas pulpares en 3 cuadrantes	09	PPA + tratamiento pulpar + restauración en 3 cuadrantes	
Problemas pulpares en 4 cuadrantes	10	PPA + tratamiento pulpar + restauración en 4 cuadrantes	
Ausencia de dientes en 1 cuadrante	11	PPA + tratamiento pulpar + restauración + rehabilitación protésica en 1 cuadrante	
Ausencia de dientes en 2 cuadrantes	12	PPA + tratamiento pulpar + restauración + rehabilitación protésica en 2 cuadrantes	
Ausencia de dientes en 3 cuadrantes	13	PPA + tratamiento pulpar + restauración + rehabilitación protésica en 3 cuadrantes	
Ausencia de dientes en 4 cuadrantes	14	PPA + tratamiento pulpar + restauración + rehabilitación protésica en 4 cuadrantes	



**TABLA 2.** Índice de necesidad de tratamiento de caries (INTC; Bordoni, 1992)

- Ejecución Por Parte De Recurso Humano Pre - Profesional Supervisado. Los programas se llevan adelante como parte de la formación de grado en la modalidad de práctica social curricular (extensión universitaria, prácticas sociales educativas). Alumnos del último año de la Carrera de Odontología ejecutan las acciones clínicas del programa y participan de la planificación del mismo, supervisados por docentes universitarios.

### Diferencias entre la modalidad de implementación extensiva e intensiva

La principal diferencia entre los programas de continente e islas se evidenció en la modalidad de implementación de los mismos en términos de densidad / concentración de las diferentes actividades que se desarrollaron en las sedes escolares. En las escuelas de continente se implementa la modalidad extensiva (PE). Las actividades se llevan a cabo con una frecuencia de un día por semana a lo largo del ciclo lectivo. El equipo de salud se traslada 1 vez por semana a la escuela en donde se desarrollan las acciones educativas y la atención clínica. En la escuela de islas se implementa la modalidad intensiva (PI). Las actividades se concentran en una semana del ciclo lectivo. El equipo de salud se traslada y permanece en la escuela de lunes a viernes durante 1 semana en el año.

### Variables e Indicadores

La variable independiente analizada en este estudio fue el desempeño técnico-asistencial de los programas. Esta variable se operacionalizó con indicadores: *Cantidad de prestaciones que recibió cada paciente hasta alcanzar el ABO*

*Tiempo - en minutos - que insumió la atención clínica individual de cada paciente hasta que se alcanzó el ABO*

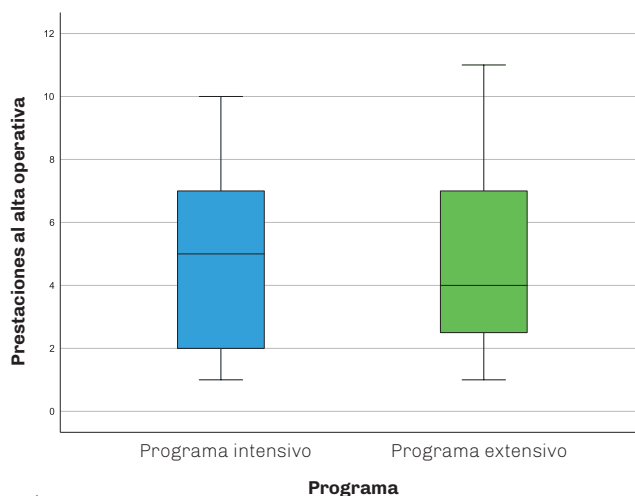
*Cantidad de sesiones en que se concentraron las actividades clínicas por paciente que se alcanzó el ABO*  
La variable dependiente fue la modalidad de implementación del programa: Programa Extensivo (PE) y Programa Intensivo (PI).

### Fuentes y Recolección de Datos

Los datos fueron recolectados a partir de fuentes secundarias: historias clínicas de los destinatarios del programa con Alta Básica Operativa y planillas de registro de procesos, diseñadas ad-hoc para la evaluación de los programas.

Solo se incluyeron historias clínicas de escolares de 6 años o mayores.

Se clasificaron las historias clínicas según la complejidad de tratamiento de caries requerida por cada destinatario del programa. Se utilizaron las categorías del INTC agrupadas en tres según el nivel de complejidad que requería el tratamiento del individuo, acorde al estado de caries y tipo de lesiones presentes (Figura 1).



**FIGURA 1.** Comparación de prestaciones al alta básica operativa entre los programas

Dos investigadoras seleccionaron al azar - método no probabilístico discrecional - un número equivalente de historias clínicas de cada grupo: Programa intensivo (PI)  $n = 59$  y programa extensivo (PE)  $n = 59$  ( $n$  total = 118 historias clínicas). En cada grupo, la distribución de individuos en cada categoría de INTC fue equivalente ( $p > 0,05$ ) Tabla 3.

Los tiempos operativos efectivos se calcularon a partir de los datos volcados en las planillas de registro de procesos, diseñadas ad-hoc.

### Procesamiento estadístico

El estudio estadístico descriptivo incluyó el cálculo de las medidas de tendencia central, medidas de dispersión, frecuencias absolutas, frecuencias relativas y medidas de posición de las variables:

Cantidad de prestaciones

Tiempo - en minutos - que insumió la atención clínica individual

Cantidad de sesiones en que se concentraron las actividades clínicas

Se calcularon las razones de tiempo / prestación; tiempo / sesión y prestaciones / sesión por individuo.

Para la comparación de variables entre grupos (PI y PE) se utilizaron los tests según la escala de medición de las variables: U de Mann Whitney; Test t de Student para muestras independientes; test chi cuadrado y test de comparación de proporciones. El nivel de significación fue del 5%.

Las comparaciones se realizaron entre grupos PI y PE y se analizaron las mismas variables discriminadas en los subgrupos según necesidad de tratamiento de caries agrupadas.

Tipo de programa Masculino		Sexo		Total
		Femenino		
Programa intensivo	Frecuencia	26	33	59
	%	44,1%	55,9%	100,0%
Programa extensivo	Frecuencia	35	24	59
	%	59,3%	40,7%	100,0%
Total	Frecuencia	61	57	118
	%	51,7%	48,3%	100,0%

No se observan diferencias estadísticas significativas para la distribución del sexo entre los programas.  
Test de de independencia Chi cuadrado:  $p=0,097$

**TABLA 3.** Distribución porcentual de sexo de los estudiantes por tipo de programa

INTC	Programa				Total n=118	
	Programa intensivo n=59		Programa extensivo n=59			
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
INTC 00-02	14	23,7%	11	18,6%	25	21,2%
INTC 03-06	35	59,3%	39	66,1%	74	62,7%
INTC 07-14	10	16,9%	9	15,3%	19	16,1%

No se observan diferencias estadísticas significativas.  
Test de independencia Chi cuadrado:  $p=0,730$

**TABLA 4.** Distribución de categorías de necesidad de tratamiento de caries en los dos programas

## RESULTADOS

Del total de la muestra de historias clínicas ( $n=118$ ), 51,7% ( $n=61$ ) correspondieron a pacientes de sexo masculino y 48,3% ( $n=57$ ) femenino. Al analizar la proporción de sexo de los estudiantes y la participación en los grupos, no se observaron diferencias estadísticas significativas (Tabla 3).

La distribución de las categorías de necesidad de tratamiento en cada programa no mostró diferencias significativas (Tabla 4).

La media y la mediana de edad de los escolares del PI fueron de 8 años, mientras que la media y la mediana de edad de los escolares del PE fueron de 7 años ( $p<0,001$ ). El rango de edad de los escolares del PI fue más amplio: 6 a 12 años, que el de los escolares del PE de 6 a 9 años (Tabla 5).

El estudio de las variables de desempeño técnico

asistencial estudiadas en los programas intensivo y extensivo mostró:

Al comparar el número de prestaciones al alta operativa en los dos programas, no se observaron diferencias estadísticas, siendo 5 la mediana de prestaciones al alta en el PI y 4 en el PE (Figura 1). Por lo que el número de prestaciones efectivizadas en cada individuo para alcanzar el Alta Básica Operativa no mostró diferencias cuando se compararon las dos modalidades de implementación <sup>1</sup> ( $p=0,854$ ).

La razón de prestaciones por sesión fue significativamente mayor ( $p=0,000$ ) en el programa intensivo que en el extensivo. (Tabla 6).

<sup>1</sup> El tipo de prestaciones realizadas corresponden a las que fueron definidas en el protocolo – adecuadas a la necesidad de tratamiento y riesgo biológico de cada paciente – como se detalló en la tabla 1. El protocolo fue el mismo para ambos programas: (PI) y (PE).

Programas	N	Media	Desviación estándar	IC 95% para la media		Mediana	Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior			
Programa intensivo	59	8	1,4	7,5	8,3	8,0	6	12
Programa extensivo	59	7	1,0	6,7	7,2	7,0	6	9
Total	118	7	1,3	7,2	7,7	7,0	6	12

**TABLA 5.** Resumen de estadísticos de la edad para los programas intensivos y extensivos

Cantidad de sesiones al alta operativa	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Mínimo	Máximo
Programa intensivo	1	1	2	1	2
Programa extensivo	2	2	3	1	4
Total	1	2	2	1	4

Se observan diferencias estadísticas entre los programas.  
Test U de Mann-Whitney para muestras independientes:  $p < 0,001$

**TABLA 6.** Comparación de estadísticos de posición, y mínimos y máximos de cantidad de prestaciones por sesiones al alta operativa para los programas

Minutos de atención por sesión	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Mínimo	Máximo
Programa intensivo	45	45	45	30	90
Programa extensivo	45	45	45	34	68
Total	45	45	45	30	90

No se observan diferencias estadísticas entre los programas.  
Test U de Mann-Whitney para muestras independientes:  $p = 0,073$

**TABLA 7.** Comparación de estadísticos de posición, y mínimos y máximos para duración de atención en minutos para los programas

El tiempo que se tardó en alcanzar el ABO fue significativamente mayor ( $p = 0,000$ ) en el programa extensivo (PE) comparado con el intensivo (PI) (Tabla 7). Esta diferencia se evidenció también en cada una de las categorías de necesidad de tratamiento (Figura 2).

En el PI se concentraron las actividades clínicas en un número significativamente menor de sesiones que en el PE. Se puede observar en la Tabla 8 que la atención clínica en el PI se concentró en un máximo de 2 sesiones, mientras que en el PE el protocolo clínico se

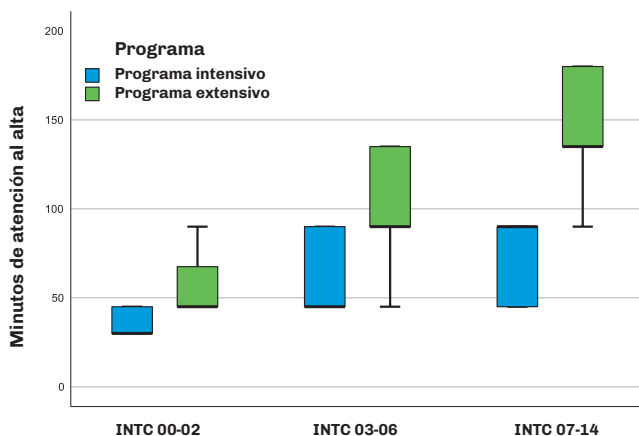
extendió a 3 y 4 sesiones en el 34% de la muestra estudiada. En la Tabla 8, se puede notar que el número de sesiones en que, se organizó la atención clínica es mayor en el PE en todas las categorías de necesidad de tratamiento de caries.

La razón tiempo/sesión mostró que en ambos programas, la duración de las sesiones fue semejante ( $p = 0,087$ ), mientras que se evidenció una diferencia ( $p = 0,000$ ) en la razón tiempo/prestación, que fue mayor en la modalidad extensiva.

Número de sesiones al alta operativa	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	Mínimo	Máximo
Programa intensivo	1	1	2	1	2
Programa extensivo	2	2	3	1	4
Total	1	2	2	1	4

Se observan diferencias estadísticas entre los programas.  
 Test U de Mann-Whitney para muestras independientes:  $p < 0,001$

**TABLA 8.** Comparación de estadísticos de posición, y mínimos y máximos para número de sesiones al alta básica operativa para los programas



**FIGURA 2.** Tiempo de atención al alta básica operativa según Necesidad de Tratamiento de Caries (INTC)

## DISCUSIÓN

Los resultados del presente trabajo muestran que la variabilidad en los procesos de implementación de programas escolares de salud bucal modifica el rendimiento del mismo.

Las dos modalidades de implementación que se denominaron en este trabajo como programa intensivo y programa extensivo, hacen referencia a una forma de organizar y distribuir en el tiempo las actividades previstas en la programación. Hablamos de densidad y concentración de actividades en el tiempo en cada ciclo del programa, como se detalla en el apartado de metodología. Otros autores han utilizado la denominación programa intensivo de manera diferente. Así, podemos encontrar en Chaves (1962) una definición de programa intensivo aplicada a la clasificación de programas incrementales y sustentada en la cobertura que se propone al inicio y la duración de cada ciclo. El programa intensivo desde esta perspectiva se

contrapone a la modalidad denominada por Chaves como Tipo Aimorés (Chaves, 1962).

En lo que respecta al estudio sobre el tiempo que insume la atención odontológica, son pocas las investigaciones que se han centrado en esta temática. Ciertas semejanzas con nuestros resultados han sido reportadas por Navarrete Valero (2015), en un estudio realizado en instituciones públicas de salud en México. Dicho estudio concluye que una consulta de 40 a 50 minutos – organizando el trabajo por cuadrante – permite efectuar 4 procedimientos, mientras que la realización de un solo procedimiento odontológico tarda una media cercana a los 20 minutos. El autor considera que esta manera de optimizar el trabajo podría resultar en menor incomodidad para los pacientes y un mejor uso de los recursos materiales y financieros para los servicios de salud. Los tiempos operativos reportados por Navarrete Valero (2015), son semejantes a los descriptos en el presente trabajo, aun cuando existe una diferencia respecto del recurso humano que llevó adelante la atención odontológica. En el presente trabajo las acciones clínicas fueron desarrolladas por recurso humano pre-profesional (alumnos del último año de la Carrera de Odontología), como parte de su formación de grado, en el marco de la extensión universitaria.

En líneas generales, los escasos reportes de duración de tratamientos odontológicos, como el de Ortiz (2002), han centrado su enfoque en el cálculo del tiempo que insume o debería insumir la realización de prestaciones aisladas. El presente enfoque, por otro lado, enfatiza el concepto del alta como producto de la atención odontológica. Esto representa un deslizamiento de una perspectiva centrada en la tarea profesional hacia una perspectiva centrada en la salud de los pacientes. Así, el alta es el umbral de la atención odontológica. El alta básica tiene como propósito sacar al individuo de la condición de vulnerabilidad determinada por factores de riesgo evitables, situación

que implica la realización de un conjunto de prestaciones. El ABO, variable operacional que se utilizó en este trabajo, es el producto resultante de la aplicación de este conjunto de prestaciones orientadas a mejorar la salud del paciente.

La población destinataria de la atención odontológica fue la población infantil. En esta franja etaria, la duración de la sesión de tratamiento odontológico ha sido estudiada como un factor que afecta el comportamiento de los niños durante o después del tratamiento dental. Esta es una variable que debería ponerse en consideración al proponer sesiones más largas para optimizar recursos en un programa de salud bucal. Al respecto, Jamali et al., (2018), en una revisión sistemática, concluyen, sin embargo, que no existe un acuerdo sobre cuál sería la duración adecuada del tratamiento odontológico en pacientes infantiles. Además, agregan, no hay ningún estudio que investigue explícitamente el tema. Existen trabajos como el de Aminabadi et al., (2009) que sugieren algunas duraciones óptimas de tratamiento para niños de diferentes edades, pero se debe considerar que estas sugerencias se basan en suposiciones arbitrarias y deberían ser confirmadas en estudios futuros.

Una limitación del presente estudio es la edad de la muestra escolar seleccionada en los diferentes programas. Si bien la media y mediana de la edad de la población escolar no mostró diferencias significativas entre ambos programas (PE y PI), el rango de edad es más amplio en el programa intensivo que en el programa extensivo. Esta podría ser una variable interviniente, ya que niños/as de mayor edad podrían ser más colaboradores con los tratamientos odontológicos.

Los programas escolares de salud bucal que incluyen atención clínica en las escuelas, como los analizados en este estudio, se enmarcan en la estrategia de Atención Primaria de la Salud (APS) que propone la OPS (2007), y que acercan el sistema de salud a las poblaciones, rompiendo así barreras de accesibilidad; planifican acciones centradas en la comunidad y con la participación de la misma; implementan protocolos basados en evidencia científica, enfatizando la prevención sin dejar de lado los tratamientos curativos y restauradores. El potencial para producir modificaciones en el estilo de vida y promover entornos de vida saludables es limitado si no se asocia la modalidad intensiva a otras intervenciones sostenidas en el tiempo. Por otro lado, la modalidad extensiva, menos eficiente en la provisión de atención clínica, se sustenta en el concepto de integración del equipo de salud - sus acciones de atención y cuidado - a la rutina escolar; supone una menor interrupción del cotidiano escolar y una mejor oportunidad para la construcción colectiva entre equipo de salud y comunidad educativa. Favorece el trabajo con la escuela trascendiendo así un enfoque que se limita a realizar el trabajo de

salud en la escuela (OPS, 2018). La implementación de un programa con modalidad intensiva supone una interrupción de la rutina escolar mayor que la de un programa de modalidad extensiva, aunque por un tiempo acotado, durante el cual las acciones del programa se transforman en el punto focal del cotidiano escolar.

Los resultados mostraron que, el programa escolar con modalidad intensiva (PI) optimiza el tiempo en el desarrollo de sus actividades en espacios no convencionales. También, de los resultados, se desprende que el número de prestaciones por individuo para alcanzar el Alta Básica Operativa son similares en ambos programas que aplican el mismo protocolo. Sin embargo, cabe destacar que en el programa intensivo (PI) se concentran más prestaciones por sesión, resultando en planes de tratamiento ejecutados por cuadrantes y en menos sesiones que en la modalidad extensiva. Como consecuencia, el mejor rendimiento en los tiempos operativos que observamos en la modalidad intensiva, podría traducirse en una mayor cobertura de población en un período de tiempo. Además, podría redundar en un mejor aprovechamiento de los recursos utilizados para resolver las necesidades de atención.

Consideramos que estos hallazgos constituyen un aporte al proceso de toma de decisiones en particular, centrado en el estudio de la eficiencia, tanto para acciones específicas como para las entidades que brindan servicios de salud.

## CONCLUSIONES

En la implementación de un programa escolar en el que las actividades se concentran en el tiempo, modalidad definida como programa intensivo, se evidencia mayor efectividad en el desempeño técnico asistencial que en el programa extensivo.

## REFERENCIAS

- Aminabadi, N. A., Oskouei, S. G., y Farahani, R. M. (2009). Dental treatment duration as an indicator of the behavior of 3-to 9-year-old pediatric patients in clinical dental settings. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 10(5), E025–E32. <https://www.thejcdp.com/abstractArticleContentBrowse/JCDP/19/10/5/9742/abstractArticle/Article>
- Azcárate, C., Eraso, M. L. y Gáfaró, A. (2006). La investigación operativa en las Ciencias de la Salud: ¿reconocemos estas técnicas en la literatura actual? *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 29(3), 387–397. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272006000500007](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272006000500007)



Bordoni, N. (1993). Modelo alternativo para la atención en salud bucal [documento para la transferencia tecnológica]. Fundación W. K. Kellogg/PADAI-FOUBA/OFEDO-UDUAL.

Bordoni, N. (2009). Estudio de un caso de integración entre la investigación, la docencia y la extensión en el escenario de la atención odontológica. En G. C. Riquelme (Comp.) Las universidades frente a las demandas sociales y productivas. Sinergia pedagógica en universidades argentinas: articulación de la docencia, la investigación, la extensión y la transferencia en el desarrollo de planes de estudio (Vol 3, Cap 12). Miño y Dávila.

Bordoni, N., Doño, R. y Miraschi, C. (1992). Diagnóstico y educación para la salud. En N. Bordoni (dir) Programa de Educación Continua Odontológica No Convencional (PRECONC). Odontología Preventiva. (Vol.1, Mód.1). Organización Panamericana de la Salud.

Bordoni, N. y Squassi, A. (1996). Prevención y tratamiento de caries dental. Protocolos clínicos. Boletín de la Asociación Argentina de Odontología para Niños, 25(3), 3–8.

Campbell, N. C., Murray, E., Darbyshire, J., Emery, J., Farmer, A., Griffiths, F., Guthrie, B., Lester, H., Wilson, P. y Kinmonth, A. L. (2007). Designing and evaluating complex interventions to improve health care. *BMJ*, 334(7591), 455–459. <https://doi.org/10.1136/bmj.39108.379965.BE>

Chaves, M. (1962). Sistemas. En *Odontología Sanitaria*. Publicaciones Científicas, 63 (Cap 5, pp 242–315). Organización Panamericana de la Salud: Organización Mundial de la Salud. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/1346>

Jamali, Z., Najafpour, E., Ebrahim Adhami, Z., Sighari Deljavan, A., Aminabadi, N. A., y Shirazi, S. (2018). Does the length of dental procedure influence children's behavior during and after treatment? A systematic review and critical appraisal. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 12(1), 68–76. <https://doi.org/10.15171/joddd.2018.011>

Naranjo, M. (2006). Evaluación de programas de salud. *Comunidad y Salud*, 4(2), 34–37. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1690-32932006000200005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-32932006000200005)

Navarrete Valero, C. (2015). Evaluación y propuesta del indicador de tiempo por consulta odontológica y número de procedimientos. *Revista Electrónica de Portales Médicos.com*, 10(2). <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/indicador-de-tiempo-por-consulta-odontologica/>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2008). Informe sobre la salud en el mundo 2008: la atención primaria de salud, más necesaria que nunca. OMS. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43952>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2007). Renovación de la atención primaria de salud en las Américas: documento de posición de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49660>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2014). Resolución CD53.R14. Estrategia para el acceso universal a la salud y la cobertura universal de salud. 66a Sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas, Washington, D. C., del 29 de septiembre al 3 de octubre. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/7652>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2018). Promover la salud en la escuela: ¿cómo construir una escuela promotora de salud? OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49146>

Ortiz, N. (2002). Tiempos de trabajo en Odontología. *Odontología Ejercicio Profesional*, 2002, 3(8). <http://www.foe.org.ec/cms/index.php/art%C3%ADculos2/389-los-tiempos-en-la-odontologia>

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## Dirección para correspondencia

Cátedra Odontología Preventiva y Comunitaria  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
aldo.squassi@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Estudio Microtomográfico de la Porosidad en la Cementación de Postes de Fibra

## Microtomographic Study of the Porosity in the Cementation of Fiber Posts

Recibido 03/04/2022

Aceptado 01/07/2022

Trigo Humaran MM<sup>1</sup>, García Cuerva M<sup>1</sup>, Cabirta ML<sup>2</sup>, Lenarduzzi A<sup>2</sup>, Gualtieri A<sup>3</sup>, González Zanotto C<sup>1</sup>

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

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

<sup>3</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Biofísica y Bioestadística**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar con microtomografía los poros existentes entre el cemento de resina, poste de fibra y paredes del conducto en los distintos tercios radiculares en premolares inferiores. Se utilizaron 15 premolares inferiores unirradiculares humanos recientemente extraídos. Se realizó el tratamiento endodóntico, y se obturó con conos de gutapercha y cemento endodóntico a base de resina. Una vez desobturados se procedió a la cementación de los postes. Cada muestra se posicionó en un accesorio personalizado y se escaneó utilizando un Microtomógrafo. Con el software CTAn v.1.12 (Bruker-microCT) se analizaron las microtomografías para obtener el volumen de interés (VOI) que permitió calcular el área de superficie (mm<sup>2</sup>) y volumen de cada poro (mm<sup>3</sup>) entre la dentina y el poste a nivel coronal, medio y apical. Los datos fueron analizados mediante las pruebas estadísticas de Friedman o ANOVA de medidas repetidas. El volumen de los poros entre los tres tercios radiculares mediante la prueba de Friedman, encontró una diferencia global significativa ( $F = 30,00$ ;  $p < 0,05$ ). El tercio en donde los poros presentaron un mayor volumen (mm<sup>3</sup>) fue el tercio coronal (mediana: 0,29250), seguido por los tercios medio (mediana: 0,03200), y apical (mediana: 0,00140). La comparación de la superficie de los poros entre los 3 tercios brindó un resultado análogo al de la comparación del volumen. La mayor superficie (mm<sup>2</sup>) correspondió al tercio coronal (media  $\pm$  DE = 1,66377  $\pm$  0,27175), seguido por los tercios medio (media  $\pm$  DE = 1,16210  $\pm$  0,20343) y apical (media  $\pm$  DE = 0,41074  $\pm$  0,12641). La microtomografía permitió realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de los poros en toda la muestra, sin deterioro de la misma. Se puede concluir que el tercio coronal presenta más poros que el tercio apical con la técnica de cementación utilizada. En cuanto a la superficie y volumen de los poros, los resultados encontrados son similares a los reportados por diversos autores.

**Palabras claves:** microtomografía, porosidad, postes de fibra, cemento de resina.

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate with microtomography the existing pores between the resin cement, fiber post and canal walls in the different in thirds of the canal, in single-root lower premolars. Fifteen recently extracted human single root lower premolars were used, endodontically treated, and filled with gutta-percha cones and resin-based endodontic cement. Once unfilled, the posts were cemented. Each sample was positioned on a custom fixture and scanned using a Microtomograph. Each sample was evaluated using CTAn v.1.12 software (Bruker-microCT) to obtain the surface area (mm<sup>2</sup>), volume of interest (mm<sup>3</sup>) of each pore between dentin and post at the coronal, middle and apical levels. Data were analyzed using Friedman's tests or repeated measures ANOVA. The volume of the pores between the three root thirds using the Friedman test, a significant global difference was found ( $F = 30.00$ ;  $p < 0.05$ ). The third in which the pores presented a greater volume (mm<sup>3</sup>) was the coronal third (means: 0.29250), followed by the middle (means: 0.03200) and apical (means: 0.00140) thirds. The comparison of the pore surface between the 3 thirds gave an analogous result to that of the volume comparison. The largest surface area (mm<sup>2</sup>) corresponded to the coronal third (mean  $\pm$  SD 1.66377  $\pm$  0.27175), followed by the middle (mean  $\pm$  1.16210  $\pm$  0.20343) and apical (mean  $\pm$  0.41074  $\pm$  0.12641) thirds.

Microtomography allowed a quantitative and qualitative analysis of the pores in the entire sample without deterioration. It can be concluded that the coronal third has more pores than the apical third with the cementation technique used. Regarding the surface and volume of the pores, the results found are similar to those reported by various authors.

**Keywords:** microtomography, porosity, fiber post; resin cement.

## INTRODUCCIÓN

La Microtomografía (MicroCT) es un método que utiliza una fuente de rayos X microfocal, y detectores de alta resolución. El mecanismo de funcionamiento permite la rotación de la muestra y genera proyecciones en múltiples direcciones que producen imágenes en 2D, que luego son reconstruidas por software específicos para obtener imágenes tridimensionales (3D) (Peters et al., 2000; Versiani et al., 2012; Rengo et al., 2014). Es el mismo principio utilizado en medicina con la tomografía computarizada (TC), pero a una escala más pequeña y con una resolución más alta, con lo cual se llega a representar a escala micrométrica en 3D (Swain y Xue, 2009).

Los fundamentos de la MicroCT se basan en la interacción entre la radiación y la materia (regida por la Ley de Beer-Lambert), es decir, la radiación emitida es absorbida por la muestra, y la información de radiación remanente es capturada por un sistema de detección en forma de imagen. De esta manera se puede describir una rebanada de materia dentro de un sólido, basándonos en las distintas imágenes que han sido recolectadas en varios ángulos. En el proceso de reconstrucción tomográfico, el principal objetivo es reconstruir un objeto que es considerado en una distribución en 2D con algún tipo de función logarítmica  $\mu(x,y)$ , la cual representa el coeficiente de atenuación del objeto en cuestión. La reconstrucción del objeto se obtiene mediante la resolución de un algoritmo, implementado en varios paquetes de un software. Este proceso de reconstrucción permite obtener fácilmente una representación volumétrica del objeto, lo cual permite estudiar y evaluar distintos parámetros del mismo (por ejemplo: dispersión de partículas, detección de defectos, perfiles de densidad, etc.). Por lo tanto, la MicroCT es una técnica de imágenes por rayos X que permite escanear, analizar y realizar muestras en 3D (Swain y Xue, 2009). Este tipo de estudio, es una técnica no destructiva cuyo principio fundamental es la reconstrucción virtual de secciones de un objeto a partir de imágenes tomográficas que han sido adquiridas luego de que el objeto gire sobre su eje 360 grados. El Servicio de Microtomografía de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) cuenta con un equipo de última generación, Bruker Skyscan 1272, el cual posee un amplio rango de aplicaciones, todas ellas relacionadas con la investigación en Ciencias Biomédicas. Puede alcanzar resoluciones tan pequeñas (2 micrones aproximadamente) que permiten estudiar estructuras internas a nivel microscópico. Los campos de aplicación de la MicroCT son muy diversos: abarca desde la biomedicina, odontología, electrónica, ciencia de los materiales, geología, industria de los alimentos, biología, paleontología, y también áreas de investigación básica y de desarrollos tecnológicos e industriales (Zogheib et al., 2013). En odontología, es un gold standard debido a su precisión, siendo ampliamente utilizado en investigaciones odontológicas principalmente en el campo de la endodoncia (Swain y Xue, 2009; Zogheib et al., 2013; Li et al., 2012; Nielsen et al., 1995; Spagnuolo et al., 2012; Verma y Love, 2010). Permite el análisis de factores tales como morfología y anatomía del conducto radicular, fuga marginal en la interfaz restauración - pieza dentaria, desgaste de pared dentinaria pre y post instrumentación y análisis minucioso de la obturación endodóntica (Yikilgan et al., 2019; Ünsal Şahin y Topuz, 2014; Uzun et al., 2015; Eden et al., 2008; Nomoto y McCabe, 2001). Este método también se puede utilizar para medir el volumen de burbujas o poros, y espacios existentes en una pieza dentaria con

un conducto radicular obturado, sin alterar la integridad de la muestra. Numerosos autores han investigado estos espacios vacíos (poros - gap - burbujas) con MicroCT, específicamente en conductos radiculares luego del cementado de postes de fibra (Rengo et al., 2014; Eden et al., 2008; Hammad et al., 2009; Zogheib et al., 2013; Wolf, 2014; Uzun et al., 2016).

Los postes de fibra son ampliamente utilizados para la reconstrucción postendodóntica. Tienen varias ventajas, como un módulo de elasticidad similar a la dentina, buenas propiedades estéticas y efectos no corrosivos (Asmussen et al., 1999; Schwartz y Robbins, 2004; Cecchin et al. 2011; García Cuerva et al., 2021; Maccari et al., 2003; Barcellos et al., 2013). El espacio de los postes generalmente se prepara con fresas específicas. La instrumentación incompleta de la pared del canal y los desechos residuales también pueden ocurrir durante la preparación del lecho del poste y afectarían en mayor o menor medida la longevidad del mismo (Coniglio et al., 2011; Malferrari et al., 2003).

Uno de los fracasos clínicos más comunes en las restauraciones postendodónticas es la pérdida de retención del poste (Hatzikyriakos et al., 1992; Wang et al., 2008; Giovannetti et al., 2012; Gomes et al., 2011). La misma fue correlacionada con el grosor de la capa de cemento (Coniglio et al., 2011). Debido a que los conductos radiculares pueden tener diferentes formas, las discrepancias entre la forma del poste y la del conducto pueden dar como resultado diferentes espesores de capa de cemento (Cheleux et al., 2008; Paqué et al., 2010). Varios estudios *in vitro* han evaluado el efecto de diferentes espesores de cemento sobre la resistencia adhesiva de los postes de fibra, pero no se ha llegado a un consenso sobre el espesor óptimo del cemento de resina utilizado (D'Arcangelo et al., 2007; Coniglio et al., 2011).

Durante la cementación de anclajes intrarradiculares se debe prestar especial atención a la aplicación de adhesivos en los conductos radiculares, ya que este procedimiento es muy sensible y de gran precisión por parte del operador interviniente (García Cuerva et al., 2014). El uso de cementos de resina simplifica el procedimiento y mejora la resistencia de retención (Yoshida et al., 2004; García Cuerva et al., 2021). Durante la aplicación de los sistemas adhesivos, pueden ocurrir condiciones desfavorables, como vacíos y brechas dentro de la interfaz del cemento (Grandini et al., 2005; Cagidiaco et al., 2008; Naumann et al., 2008). En su mayor parte, se generan por atrapamiento de aire mecánico durante la manipulación del material (Lundström et al., 1994). Los espacios dentro de la capa de cemento pueden contribuir a la desunión, no sólo disminuyendo el área de unión por contacto entre el cemento y la dentina, sino también disminuyendo la resistencia del cemento y formando sitios de inicio de grietas, que afectan a futuro las propiedades mecá-

nicas de la resina y la longevidad de las restauraciones (Drummond, 2008). En su trabajo, Grandini et al., (2005), informaron que existe una intensa formación de espacios dentro de la capa gruesa de cemento, especialmente en el nivel coronal del poste de fibra, aumentando así la tendencia al desprendimiento. Por el contrario, la formación de espacios vacíos es menos probable en una capa delgada y uniforme de cemento (Nazari et al., 2013).

Para evaluar la existencia de los poros, pueden utilizarse los métodos convencionales que son destructivos y bidimensionales. Ellos son: el microscopio electrónico de barrido, los rayos X, la porosimetría de intrusión de mercurio a alta presión (Milutinović-Nikolić et al., 2007) y el análisis volumétrico estereológico (Geirsson et al., 2004). Estas técnicas utilizan muestras seccionadas para caracterizar la estructura y la matriz polimérica, pero la muestra resulta dañada permanente a pequeña escala, por eso son frecuentemente llamadas técnicas destructivas (Nazari et al., 2013). Estos métodos no pueden definir con precisión la formación de poros a escala volumétrica (Milutinović-Nikolić et al., 2007; del Valle et al., 2007; Serafino et al., 2004). En cambio, la MicroCT es una herramienta no destructiva, rápida y potente para evaluar la matriz de resina. Este método permite el examen de la estructura interna-externa y la detección de poros (del Valle et al., 2007; Jung et al., 2005; Keleş et al., 2014a; 2014b; 2014c; Ikram et al., 2009; Sousa-Neto et al., 2018, Leoni et al., 2014, Yang et al., 2016; Kainose et al., 2015; Uzun et al., 2016).

Diversos autores evaluaron con MicroCT las áreas y volúmenes de poste, cemento y poros, y concluyeron que, independientemente de la forma del anclaje intrarradicular utilizado, el volumen de burbujas y de cemento fue significativamente mayor a nivel coronal (Rengo et al., 2015; Uzun et al., 2015; 2016). Así mismo, al correlacionarlo con la resistencia adhesiva, evidenciaron que la misma fue afectada por la región del conducto radicular, el tipo de poste y el tipo de cemento. Los valores de los volúmenes de poros del tercio coronal fueron significativamente superiores a los del tercio apical (Uzun et al., 2015).

En un trabajo de investigación previo, realizado por este mismo grupo de investigación, se evaluó la resistencia adhesiva de postes de fibra en distintas porciones del conducto radicular (tercio coronal, medio y apical), y se evidenció una menor resistencia adhesiva en el tercio coronal, posiblemente provocado por la existencia de poros, o a una mayor capa de cemento en esa porción (García Cuerva et al., 2021). Esto dio origen a la presente investigación con MicroCT de las distintas porciones del conducto radicular para poder evidenciar y evaluar esos poros, y cuantificarlos tridimensionalmente.

Actualmente, en la República Argentina no han sido reportadas publicaciones que estudien con MicroCT

la presencia de poros o burbujas existentes entre el cemento y el poste de fibra con cuantificación volumétrica en 3D.

El objetivo de este estudio fue evaluar con microtomografía los poros existentes entre el cemento de resina, poste de fibra y paredes del conducto en los distintos tercios radiculares en premolares inferiores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

Se realizó el mismo protocolo experimental utilizado en un estudio publicado por nuestro grupo de trabajo previo a la fijación del poste (García Cuerva et al., 2014; 2016; 2017; 2021).

Se utilizaron 15 premolares inferiores unirradiculares humanos recientemente extraídos, descontaminados en hipoclorito de sodio al 2% por 5 minutos, y almacenados en cloramina T en solución al 0.5 %, refrigerados a 4°C por un lapso no mayor a 6 meses. Se estandarizó la longitud de las raíces en 16 mm, midiéndolas desde el ápice hacia la porción coronal, y se procedió a hacer un corte con un disco de diamante (KG Sorensen, Brasil) con abundante refrigeración.

Luego se procedió a realizar los tratamientos endodónticos a todas las piezas dentarias con el sistema de rotación alterna y lima única WaveOne Gold (Dentsply-Sirona), los cuales se llevaron a cabo por un mismo operador especialista en endodoncia. Mediante la utilización de gel quelante y una lima K n°10 se exploró el conducto, se realizó el cateterismo y se determinó la longitud de trabajo. Se inició el proceso de conformación con la lima Primary (025/07 roja), aplicando hipoclorito de sodio al 2,5%. Tras haber conformado 2-3 mm del conducto, se retiró y limpió la lima Primary, se irrigó, se recapituló con una lima manual del calibre 10 y se volvió a irrigar. Se continuó de dicha forma hasta lograr un ensanchamiento de los dos tercios coronales del conducto. Luego se avanzó con la lima Primary hasta la longitud de trabajo.

Finalmente, se secaron los conductos radiculares con conos de papel absorbente Primary (Dentsply Sirona), y se obturaron con conos de gutapercha WaveOne Gold Primary y cemento endodóntico a base de resina Adseal (Meta Biomed) (Figura 1.1). El sellado a nivel de la entrada del conducto fue realizado con ionómero vítreo (Vitrebond - 3M, Seefeld, Germany). Las muestras fueron almacenadas por 7 días, a 37°C y 100% de humedad en estufa (Biomerican, modelo s615).

La desobturación y preparación de todas las piezas estuvo a cargo de un mismo operador con la siguiente secuencia: fresas de Gates Glidden número 1 y 2, fresa de Peeso 1, fresa de Gates Glidden 3 y, por último, fresa de Peeso número 2. Se dejaron 4 mm a nivel apical para preservar el sellado de esta zona. Estos pasos fueron realizados utilizando magnificación (Microscopio OPMI PICO- Carl Zeiss Surgical GmbH).

Una vez desobturadas todas las muestras, se proce-

dió a la cementación de los postes Macrolock número 2 (RTD, Saint-Egrève, France). Se seleccionó este tipo de poste por ser cónico, lo cual permite lograr mayor ajuste a nivel cervical. Los mismos son de fibra de vidrio y resina epoxi con 20 mm de longitud, 2 mm de diámetro a nivel coronal y 1.25 mm de diámetro en apical. La preparación del lecho del poste fue realizada con una fresa número 2 del sistema, teniendo la precaución de no mover la fresa en sentido lateral para asegurar una correcta adaptación del poste a la preparación. Se realizó un primer lavaje con solución de hipoclorito de sodio al 5%, seguido de un segundo lavaje con agua destilada y posterior secado con conos de papel.

Para el cementado se utilizó cemento de resina Relyx U200 (3M ESPE, St. Paul, MN, USA), siguiendo el protocolo adhesivo que indica el fabricante. El cemento se manipuló de manera uniforme en todo el poste; se colocó en el lecho y fue fotoactivado por 40 segundos para acelerar el proceso de polimerización (Figura 1.2). En todas las muestras se utilizó una única unidad de fotopolimerización (Miniled, Satelec, flujo 1200 mv/cm<sup>2</sup>). Las muestras fueron almacenadas por 7 días en estufa, en idénticas condiciones a las anteriormente descriptas.

### ANÁLISIS MICRO-CT

El proceso consta de varias etapas: adquisición, reconstrucción, visualización 3D, análisis y rendering 3D.

#### 1. Protocolo de adquisición

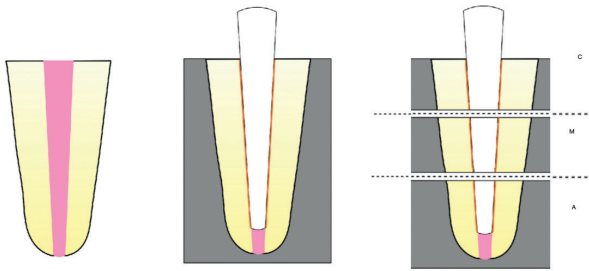
Cada muestra fue posicionada mediante un accesorio personalizado (Eppendorf), siguiendo el eje axial de la pieza dentaria y fue escaneada utilizando un Microtomógrafo SkyScan 1272 (Bruker-microCT, Kontich, Bélgica), en la Cátedra de Diagnóstico por Imágenes FOUBA. Los parámetros de adquisición fueron establecidos en: 90 kV, 111 µA, paso de rotación: 0.5, 180°, filtro de Al 0,5 mm + Cu 0,038 y una resolución de 13.7 µm, obteniendo imágenes en formato TIFF. Dichos parámetros fueron tomados de investigaciones previas de otros autores (Uzun et al., 2015; 2016). Cada muestra llevó un tiempo de escaneo total de 44 min.

#### 2. Protocolo de reconstrucción

Las imágenes fueron reconstruidas mediante el software Nrecon, versión 1.7.3.1. Durante este proceso, se realizaron correcciones para minimizar la aparición de artefactos. La corrección del endurecimiento del haz fue de 35%, suavizado: 2, y un rango de coeficiente de atenuación de 0-0,050. Correcciones utilizadas por otros autores (Heuser et al., 2015).

#### 3. Visualización, análisis y rendering 3D (Protocolo de análisis de los poros)

El procesamiento y análisis de imágenes se realizó mediante el software CTan (v.1.12), mientras que para la visualización de la reconstrucción se utilizó el software CTvox (v. 3.0). En este trabajo fue posible distin-



**Figura 1.1**  
Pieza endodóntica-  
mente tratada

**Figura 1.2**  
Pieza con su  
respectivo poste y  
material  
cementante

**Figura 1.3**  
Tercio Cervical,  
Medio y Apical

guir poros existentes entre las paredes del conducto radicular y el poste de fibra, y así definir su geometría en 3D.

Se seleccionó la región de interés (ROI) para obtener:

- el volumen de cada poro (mm<sup>3</sup>) entre la dentina del conducto radicular y el poste de fibra.
- la superficie de cada poro (mm<sup>2</sup>) existente a nivel coronal, medio y apical.

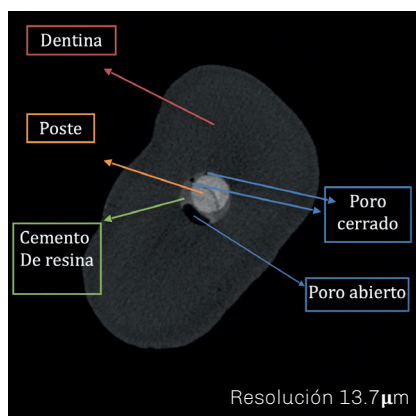
El protocolo para realizar el análisis fue el siguiente: en las imágenes reconstruidas se seleccionaron las siguientes regiones de interés (ROI), definiendo así el tercio apical (TA), tercio medio (TM) y tercio coronal (TC) perpendiculares al eje mayor de la pieza dentaria. El corte superior correspondió al límite amelo-cementario (LAC) marcándose a éste como el top, y el corte inferior a la porción más inferior del poste, definiéndolo como el botton de la muestra, y el corte medio fue definido como una distancia media entre los dos puntos antes mencionados (Boschetti et al., 2017; Cabirta et al., 2020; Castagnola et al., 2018) (Figura 1.3).

Los poros se clasificaron en:

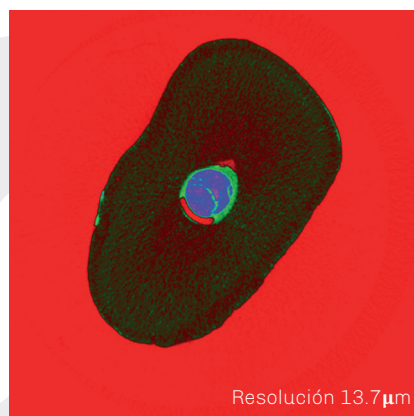
- A. Poros cerrados: dentro del material de cementado
- B. Poros abiertos: a lo largo de las paredes del canal radicular
- C. Poros combinados: dentro de los materiales de cementado y a lo largo de las paredes del canal radicular, comunicándose con las paredes externas (Boschetti et al., 2017; Cabirta et al., 2020; Castagnola et al., 2018)

Una vez que se seleccionó el ROI apropiado (en volumen VOI), se obtuvieron imágenes binarias y fue seleccionado el umbral de escala de grises para distinguir los distintos materiales existentes y, de esta manera, lograr la segmentación de los mismos: dentina, cemento de obturación, poste y poro. Se realizaron distintas correcciones en la solapa de Custom Processing, aplicando Thresholding (binarización) que permitió procesar el rango de niveles de grises para obtener una imagen superpuesta de sólo píxeles en blanco y negro. Este rango correspondió a los valores entre 5-39 para los poros presentes en la obturación. También se utilizó la función Filtering con difusión anisotrópica en 3D, y la función Despeckle para eliminar los puntos blancos en las imágenes que eran menores a 100 voxels.

Se analizó tridimensionalmente la porosidad en la solapa de procesamiento personalizado (Custom Processing) a partir de la solapa Morfometría (Morphometry: Porosity-3D Analysis). El volumen total de los poros fue expresado en mm<sup>3</sup>. Los resultados obtenidos fueron volcados en tablas personalizadas y codificadas para cada muestra, para luego ser analizadas estadísticamente. En las Figuras 2-4 se muestran los poros existentes, con distintas tonalidades o contrastes que permiten identificarlos a simple vista. El software CTVox v.2.2.1 (Bruker-microCT) fue utilizado para la visualización tridimensional.



**FIGURA 2.** Corte microtomográfico donde se observan poros (abiertos y cerrados) presentes entre el poste de fibra, cemento resinoso y dentina radicular



**FIGURA 3.** Imagen tomada del programa CTAn con diferentes tonalidades para evidenciar los poros existentes. Se observa en color rojo: poros; verde: cemento; violeta: poste; verde oscuro: dentina



**FIGURA 4.** Imagen con contraste para observar los poros existentes en color. Se observa en color negro: poros; naranja: cemento; violeta: poste; rojo: dentina

#### 4. Análisis estadístico

El volumen y la superficie de los poros se describieron mediante las siguientes medidas: mínimo (Mín), máximo (Máx), media, desviación estándar (DE), mediana, primer cuartil (Q1) y tercer cuartil (Q3). Para comparar ambas variables entre los 3 tercios del conducto radicular se emplearon las pruebas Friedman o ANOVA de medidas repetidas, según lo que correspondía. En el análisis del volumen, los residuos del modelo ANOVA no cumplieron con el supuesto de normalidad. Por este motivo se empleó la prueba de Friedman y comparaciones post hoc mediante el método de Conover. En cambio, dentro del análisis de la superficie, dichos residuos cumplieron con la condición de normalidad y, por eso, se implementó la prueba ANOVA de medidas repetidas con corrección de esfericidad de Greenhouse-Geisser, seguida por comparaciones post hoc utilizando corrección Bonferroni. La condición de normalidad se evaluó mediante la prueba de D'Agostino-Pearson. En todas las pruebas de inferencia se consideró que las diferencias fueron significativas cuando se obtuvo un valor p menor que 0,05 ( $p < 0,05$ ). Se utilizó el programa MedCalc versión 20.027 (MedCalc Software Ltd., 2022).

#### RESULTADOS

Cuando se comparó el volumen de los poros entre los tres tercios radiculares mediante la prueba de Friedman, se encontró una diferencia global significativa ( $F = 30,00$ ;  $p < 0,05$ ; Tabla 1, Figura 5). Este resultado estadístico indica que existen diferencias entre al menos un par de tercios. Para analizar, específicamente, entre qué tercios había diferencias, se realizaron comparaciones de a pares post hoc mediante el método de Conover. Estas comparaciones post hoc indicaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre cualquier par de tercios. El tercio en donde los poros presentaron un mayor volumen ( $\text{mm}^3$ ) fue el tercio coronal (mediana = 0,29250; Q1 - Q3 = 0,26198 - 0,33115), seguido por los tercios medio (mediana = 0,03200; Q1 - Q3 = 0,03000 - 0,04600) y apical (mediana = 0,00140; Q1 - Q3 = 0,00040 - 0,00335).

La comparación de la superficie de los poros entre los 3 tercios brindó un resultado análogo al de la comparación del volumen. La prueba ANOVA de medidas repetidas arrojó un resultado global significativo ( $F = 271,88$ ;  $p < 0,05$ ), lo que indica diferencias entre al menos un par de tercios. Para conocer entre qué tercios hubo diferencias, se realizaron comparaciones de a pares post hoc empleando la corrección Bonferroni. Estas comparaciones de a pares indicaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre cualquier par de tercios. La mayor superficie ( $\text{mm}^2$ ) correspondió al tercio coronal (media  $\pm$  DE = 1,66377  $\pm$  0,27175), seguido por los tercios medio (media  $\pm$  DE = 1,16210  $\pm$  0,20343) y apical (media  $\pm$  DE = 0,41074  $\pm$  0,12641).

#### DISCUSIÓN

La microtomografía es una técnica no destructiva, siendo ésta una de sus principales ventajas, ya que analiza la muestra sin deteriorarla. Contrariamente, en los métodos de estudio tradicionales se realizan cortes para poder evaluar las muestras; parte del tejido o material dentario se pierde y sólo se puede obtener y observar un número limitado de secciones. Por otra parte, los software que son empleados para analizar y visualizar microtomografías, permiten el análisis estructural cualitativo y cuantitativo de las muestras, así como también la reconstrucción tridimensional. Su eficacia está respaldada por un gran número de estudios (Swain y Xue, 2009; Ikram et al., 2009; Rengo et al., 2014; Uzun et al., 2015). Por lo tanto, la microtomografía permite analizar el volumen de los poros en toda la muestra, sin pérdida de información (Rengo et al., 2014; Uzun et al., 2015).

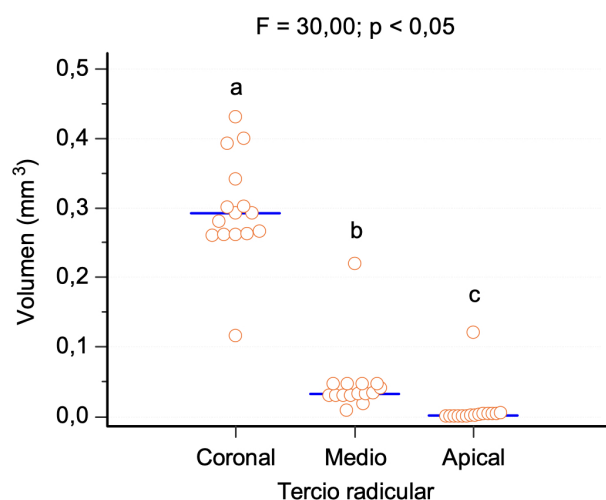
Los poros se forman debido al atrapamiento de aire en el material durante el proceso de mezcla. Sin embargo, si se utiliza un material fluido, la formación de poros indirectos es posible mediante la unión de burbujas menores (Nomoto y McCabe, 2001; Uzun et al., 2016). Otra posible explicación sobre la formación de poros se debe a la introducción del cemento dentro del espacio del poste. Las burbujas de aire permanecen atrapadas dentro del cemento a nivel apical, y

Tercio	Volumen ( $\text{mm}^3$ )							
	N	Mín	Máx	Media	DE	Mediana	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>
Coronal	15	0,11570	0,43090	0,29733	0,07505	0,29250	0,26198	0,33115
Medio	15	0,00871	0,22002	0,04587	0,04935	0,03200	0,03000	0,04600
Apical	15	0,00000	0,12001	0,00961	0,03058	0,00140	0,00040	0,00335

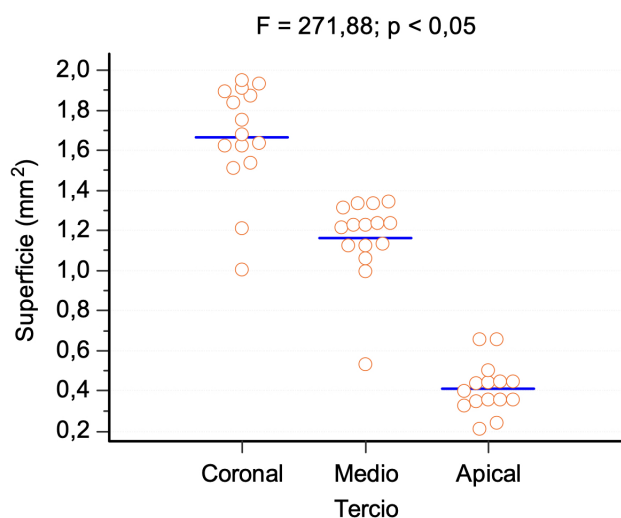
Prueba de Friedman:  $F = 30,00$ ;  $p < 0,05$   
post hoc:  $p < 0,05$  entre cualquier par de tercios



**TABLA 1.** Volumen de los poros en los 3 tercios



**FIGURA 5.** Volumen de los poros según tercio radicular. Gráfico de densidad de puntos: cada dato está representado por un círculo naranja, la línea azul corresponde a la mediana. Prueba de Friedman seguida por comparaciones post hoc mediante el método de Conover: letras distintas indican diferencias significativas en comparaciones post hoc ( $p < 0,05$ )



**FIGURA 6.** Superficie de los poros según tercio radicular. Gráfico de densidad de puntos: cada dato está representado por un círculo naranja, la línea azul corresponde a la media. Prueba ANOVA de medidas repetidas seguida por comparaciones post hoc con corrección Bonferroni: letras distintas indican diferencias significativas en comparaciones post hoc ( $p < 0,05$ )

Tercio	Superficie (mm <sup>2</sup> )							
	N	Mín	Máx	Media	DE	Mediana	Q <sub>1</sub>	Q <sub>3</sub>
Coronal	15	1,00292	1,94892	1,66377	0,27175	1,6792	1,55602	1,88638
Medio	15	0,52921	1,3428	1,16210	0,20343	1,2258	1,12362	1,29302
Apical	15	0,20764	0,6556	0,41074	0,12641	0,3996	0,34687	0,44575

Prueba ANOVA de medidas repetidas:  $F = 271,88$ ;  $p < 0,05$   
post hoc:  $p < 0,05$  entre cualquier par de tercios

**TABLA 2.** Superficie de los poros en los 3 tercios

en el momento de colocar el poste existe una cierta presión sobre el cemento, que se disloca en dirección coronal junto con las burbujas de aire incorporadas (Rengo et al., 2014).

Cuando se analizaron modelos tridimensionales que se obtuvieron mediante reconstrucciones de imágenes de MicroTC de alta resolución, se observó que en algunos casos existían espacios vacíos en continuidad desde el nivel coronal hasta el apical del poste de fibra, y que algunos de ellos permanecían como vacíos locales. Desde un punto de vista biológico, la presencia de poros puede actuar como una vía para que los microorganismos pasen de la región coronal a la periapical (Uzun et al., 2015). Los poros cerrados que no están vinculados a la dentina y a la superficie del poste podrían considerarse clínicamente menos significativos que los poros abiertos. Por otro lado, pueden provocar una disolución más fácil del cemento de resina y el desplazamiento de la restauración poste-muñón bajo tensiones funcionales (Uzun et al., 2015).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que, tanto el volumen como la superficie de los poros, se reducen desde el tercio coronal hacia el tercio apical. En particular, la mediana del volumen de los poros en el tercio coronal fue alrededor de 9 veces mayor que en el tercio medio, y unas 200 veces mayor que en el tercio apical. Dichos resultados coinciden con los trabajos realizados por Rengo et al., (2014), y Uzun et al., (2016). Los mismos coinciden en lo referente al mayor volumen de poros en el tercio coronal, con mayor volumen de cemento en relación con la anatomía del conducto radicular. El hecho de que en el tercio coronal existen poros cada vez más grandes en comparación con los otros tercios radiculares, sugiere que este nivel presenta algunos riesgos biomecánicos a tener en cuenta, ya que podrían afectar el éxito de la restauración. Así mismo, el efecto negativo de la presencia de poros radica en que posiblemente disminuya la fuerza adhesiva al restringir el área disponible para la cementación, lo que da como resultado un tiempo de supervivencia más corto de la



restauración. Por otra parte, Maccari et al., (2003), y Barcellos et al., (2013), concluyeron que la principal falla de las piezas dentarias restauradas con postes de fibra se origina en la fractura de la zona coronal. Con respecto al volumen de cemento a nivel coronal, algunos estudios in vivo han demostrado que puede ser un factor crucial para el éxito clínico, y que un espesor excesivo aumenta la probabilidad de desprendimiento del poste (Malferrari et al., 2003). Teniendo en cuenta la anatomía del conducto radicular, algunos autores evidenciaron mayor pérdida de tejido dentinario en el sector vestibulolingual de la región coronal de la preparación para postes, lo cual resultaría en un espesor de cemento más alto (Coniglio et al., 2011; Grandini et al., 2005).

Los resultados de este estudio no pudieron verificar la correlación de poros y la fuerza adhesiva de los postes de fibra a las paredes dentinarias del conducto radicular. Se requiere realizar pruebas de resistencia adhesiva a las muestras, para constatar el volumen de poros del tercio con la resistencia adhesiva. Aun así, varios autores concluyeron que el volumen de los poros es mayor en el tercio coronal, como así también existe una disminución en la resistencia adhesiva a ese nivel (Uzun et al., 2015; 2016; Rengo et al., 2014).

A la luz de estos resultados, este equipo de trabajo se enfocará en futuras investigaciones que apunten a desarrollar diferentes métodos para reducir la aparición de poros que sucede durante la inserción del poste de fibra en el conducto radicular. Se buscará comparar distintos modos de aplicación del cemento de resina, con la utilización de jeringa de automezcla, y evaluar la resistencia adhesiva en los distintos tercios del conducto radicular para correlacionarlo con el volumen de los poros. Por último, se planificará comparar los resultados obtenidos con postes anatomizados.

## CONCLUSIONES

La microtomografía de rayos X permitió realizar un análisis cuantitativo y cualitativo de los poros en toda la muestra sin deterioro de la misma. Se puede concluir que el tercio coronal presentó mayor porosidad que el tercio apical con la técnica de cementación utilizada. En cuanto a la superficie y volumen de los poros, los resultados encontrados son similares a los reportados por diversos autores.

## REFERENCIAS

Asmussen, E., Peutzfeldt, A. y Heitmann, T. (1999). Stiffness, elastic limit, and strength of newer types of endodontic posts. *Journal of Dentistry*, 27(4), 275–278. [https://doi.org/10.1016/s0300-5712\(98\)00066-9](https://doi.org/10.1016/s0300-5712(98)00066-9)

Barcellos, R. R., Correia, D. P., Farina, A. P., Mesquita, M. F., Ferraz, C. C., y Cecchin, D. (2013). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with intra-radicular post: the effects of post system and dentine thickness. *Journal of Biomechanics*, 46(15), 2572–2577. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.08.016>

Boschetti, E., Silva-Sousa, Y., Mazzi-Chaves, J. F., Leoni, G. B., Versiani, M. A., Pécora, J. D., Saquy, P. C., y Sousa-Neto, M. D. (2017). Micro-CT Evaluation of root and canal morphology of mandibular first premolars with radicular grooves. *Brazilian Dental Journal*, 28(5), 597–603. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201601784>

Cabirta, M. L., Sierra, L. G., Migueles, A. M., D'Elia, N. S., Raffaelli, C. y Rodríguez, P. A. (2021). Estudio con microtomografía de conductos tratados con sistemas reciprocantes y obturados con cementos biocerámicos. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 35(81), 25–32. <http://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/62>

Cagidiaco, M. C., Goracci, C., Garcia-Godoy, F. y Ferrari, M. (2008). Clinical studies of fiber posts: a literature review. *The International Journal of Prosthodontics*, 21(4), 328–336.

Castagnola, R., Marigo, L., Pecci, R., Bedini, R., Cordaro, M., Liborio Coppola, E. y Lajolo, C. (2018). Micro-CT evaluation of two different root canal filling techniques. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 22(15), 4778–4783. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_201808\\_15611](https://doi.org/10.26355/eurrev_201808_15611)

Cheleux, N., Sharrock, P. y Degrange, M. (2008). Adhesion of a quartz fibre post to a composite resin core: influence of bonding agents and their curing mode. *Journal of Biomaterials Science. Polymer Edition*, 19(7), 853–861. <https://doi.org/10.1163/156856208784613514>

Coniglio, I., Magni, E., Cantoro, A., Goracci, C. y Ferrari, M. (2011). Push-out bond strength of circular and oval-shaped fiber posts. *Clinical Oral Investigations*, 15(5), 667–672. <https://doi.org/10.1007/s00784-010-0448-0>

D'Arcangelo, C., Cinelli, M., De Angelis, F. y D'Amario, M. (2007). The effect of resin cement film thickness on the pullout strength of a fiber-reinforced post system. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 98(3), 193–198. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(07\)60055-9](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(07)60055-9)

- del Valle, S., Miño, N., Muñoz, F., González, A., Planell, J. A. y Ginebra, M. P. (2007). In vivo evaluation of an injectable macroporous calcium phosphate cement. *Journal of Materials Science. Materials in Medicine*, 18(2), 353–361. <https://doi.org/10.1007/s10856-006-0700-y>
- Drummond J. L. (2008). Degradation, fatigue, and failure of resin dental composite materials. *Journal of Dental Research*, 87(8), 710–719. <https://doi.org/10.1177/154405910808700802>
- Eden, E., Topaloglu-Ak, A., Cuijpers, V. y Frencken, J. E. (2008). Micro-CT for measuring marginal leakage of Class II resin composite restorations in primary molars prepared in vivo. *American Journal of Dentistry*, 21(6), 393–397.
- García Cuerva, M., Ciparelli, V., Gualtieri, A. F., Lenarduzzi, A., Fernández Solari, J., Rodríguez, P. A. y Gonzalez Zanotto, C. (2014). Resistencia de unión en la fijación de postes de base orgánica con la utilización de cementos resinosos con y sin sistema adhesivo. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 29(66), 19–24. [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol29\\_n66\\_2014\\_art3.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol29_n66_2014_art3.pdf)
- García-Cuerva, M., Horvath, L., Pinasco, L., Ciparelli, V., Gualtieri, A., Casadoumeq, A. C., Rodríguez, P. y Gonzalez-Zanotto, C. (2017). Root surface temperature variation during mechanical removal of root canal filling material. An in vitro study. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 30(1), 33–38. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v30n1/v30n1a06.pdf>
- García Cuerva, M., Piguillem Brizuela, F. J., Horvath, L., Tartacovsky, H., Gualtieri, A., Rodríguez, P. y Gonzalez Zanotto, C. (2016) Comparación en la resistencia de unión en la fijación de postes de base orgánica con la utilización de cementos resinosos vs ionómeros modificados con resina. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 31(70), 32–38. [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol31\\_n70\\_2016\\_art4.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2018/06/vol31_n70_2016_art4.pdf)
- García Cuerva, M., Trigo Humaran, M. M., Tartacovsky, H. J., Boaventura Dubovik, M. A., Shin, L. N. y Bertoldi Hepburn, A. (2021). Resistencia adhesiva de postes de fibra a los diferentes tercios del conducto radicular. *Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires*, 36(82), 35–42. Recuperado a partir de <http://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/75>
- Geirsson, J., Thompson, J. Y. y Bayne, S. C. (2004). Porosity evaluation and pore size distribution of a novel directly placed ceramic restorative material. *Dental Materials*, 20(10), 987–995. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2004.07.003>
- Giovannetti, A., Goracci, C., Vichi, A., Chieffi, N., Polimeni, A. y Ferrari, M. (2012). Post retentive ability of a new resin composite with low stress behaviour. *Journal of Dentistry*, 40(4), 322–328. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2012.01.007>
- Gomes, G. M., Gomes, O. M., Reis, A., Gomes, J. C., Loguercio, A. D. y Calixto, A. L. (2011). Regional bond strengths to root canal dentin of fiber posts luted with three cementation systems. *Brazilian Dental Journal*, 22(6), 460–467. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402011000600004>
- Grandini, S., Goracci, C., Monticelli, F., Borracchini, A. y Ferrari, M. (2005). SEM evaluation of the cement layer thickness after luting two different posts. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 7(3), 235–240.
- Hammad, M., Qualtrough, A., y Silikas, N. (2009). Evaluation of root canal obturation: a three-dimensional in vitro study. *Journal of Endodontics*, 35(4), 541–544. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.12.021>
- Hatzikyriakos, A. H., Reisis, G. I. y Tsingos, N. (1992). A 3-year postoperative clinical evaluation of posts and cores beneath existing crowns. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 67(4), 454–458. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90072-i](https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90072-i)
- Heuser, G., Arancibia, G. y Muñoz, L. (2015). Microtomografía de rayos X: ejemplos para su aplicación en Geociencias. *Metalogénesis Andina y Exploración Minera*, 149–152. [https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/datafiles/14905\\_v2\\_pp\\_149\\_152.pdf](https://biblioteca.sernageomin.cl/opac/datafiles/14905_v2_pp_149_152.pdf)
- Ikram, O. H., Patel, S., Sauro, S. y Mannocci, F. (2009). Micro-computed tomography of tooth tissue volume changes following endodontic procedures and post space preparation. *International Endodontic Journal*, 42(12), 1071–1076. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2009.01632.x>
- Jung, M., Lommel, D. y Klimek, J. (2005). The imaging of root canal obturation using micro-CT. *International Endodontic Journal*, 38(9), 617–626. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2005.00990.x>

- Kainose, K., Nakajima, M., Foxton, R., Wakabayashi, N. y Tagami, J. (2015). Stress distribution in root filled teeth restored with various post and core techniques: effect of post length and crown height. *International Endodontic Journal*, 48(11), 1023–1032. <https://doi.org/10.1111/iej.12397>
- Keleş, A., Ahmetoglu, F. y Uzun, I. (2014a). Quality of different gutta-percha techniques when filling experimental internal resorptive cavities: a micro-computed tomography study. *Australian Endodontic Journal*, 40(3), 131–135. <https://doi.org/10.1111/aej.12043>
- Keleş, A., Alcin, H., Kamalak, A. y Versiani, M. A. (2014b). Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *International Endodontic Journal*, 47(12), 1177–1184. <https://doi.org/10.1111/iej.12269>
- Keleş, A., Alcin, H., Kamalak, A. y Versiani, M. A. (2014c). Oval-shaped canal retreatment with self-adjusting file: a micro-computed tomography study. *Clinical oral investigations*, 18(4), 1147–1153. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1086-0>
- Leoni, G. B., Versiani, M. A., Pécora, J. D. y Damião de Sousa-Neto, M. (2014). Micro-computed tomographic analysis of the root canal morphology of mandibular incisors. *Journal of Endodontics*, 40(5), 710–716. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.09.003>
- Li, X., Liu, N., Liu, N., Ye, L., Nie, X., Zhou, X., Wen, X., Liu, R., Liu, L. y Deng, M. (2012). A micro-computed tomography study of the location and curvature of the lingual canal in the mandibular first premolar with two canals originating from a single canal. *Journal of Endodontics*, 38(3), 309–312. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2011.12.038>
- Lundström, T.S. y Gebart, B.R. (1994). Influence from process parameters on void formation in resin transfer molding. *Polymer Composites*, 15(1), 25–33. <https://doi.org/10.1002/pc.750150105>
- Maccari, P. C., Conceição, E. N. y Nunes, M. F. (2003). Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with three different prefabricated esthetic posts. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 15(1), 25–31. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.2003.tb00279.x>
- Malferrari, S., Monaco, C. y Scotti, R. (2003). Clinical evaluation of teeth restored with quartz fiber-reinforced epoxy resin posts. *The International Journal of Prosthodontics*, 16(1), 39–44.
- MedCalc Software. (2022). MedCalc Statistical Software version 20.027. <https://www.medcalc.org>
- Milutinović-Nikolić, A. D., Medić, V. B. y Vuković, Z. M. (2007). Porosity of different dental luting cements. *Dental Materials*, 23(6), 674–678. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2006.06.006>
- Naumann, M., Reich, S., Nothdurft, F. P., Beuer, F., Schirrmeister, J. F. y Dietrich, T. (2008). Survival of glass fiber post restorations over 5 years. *American Journal of Dentistry*, 21(4), 267–272.
- Nazari, A., Sadr, A., Shimada, Y., Tagami, J. y Sumi, Y. (2013). 3D assessment of void and gap formation in flowable resin composites using optical coherence tomography. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 15(3), 237–243. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a28623>
- Nielsen, R. B., Alyassin, A. M., Peters, D. D., Carnes, D. L. y Lancaster, J. (1995). Microcomputed tomography: an advanced system for detailed endodontic research. *Journal of Endodontics*, 21(11), 561–568. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(06\)80986-6](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(06)80986-6)
- Nomoto, R. y McCabe, J. F. (2001). Effect of mixing methods on the compressive strength of glass ionomer cements. *Journal of Dentistry*, 29(3), 205–210. [https://doi.org/10.1016/S0300-5712\(01\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S0300-5712(01)00010-0)
- Paqué, F., Balmer, M., Attin, T. y Peters, O. A. (2010). Preparation of oval-shaped root canals in mandibular molars using nickel-titanium rotary instruments: a micro-computed tomography study. *Journal of Endodontics*, 36(4), 703–707. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.12.020>
- Peters, O. A., Laib, A., Rügsegger, P. y Barbakow, F. (2000). Three-dimensional analysis of root canal geometry by high-resolution computed tomography. *Journal of Dental Research*, 79(6), 1405–1409. <https://doi.org/10.1177/00220345000790060901>
- Rengo, C., Spagnuolo, G., Ametrano, G., Juloski, J., Rengo, S. y Ferrari, M. (2014). Micro-computerized tomographic analysis of premolars restored with oval and circular posts. *Clinical Oral Investigations*, 18(2), 571–578. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-0982-7>
- Schwartz, R. S. y Robbins, J. W. (2004). Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *Journal of Endodontics*, 30(5), 289–301. <https://doi.org/10.1097/00004770-200405000-00001>

- Serafino, C., Gallina, G., Cumbo, E. y Ferrari, M. (2004). Surface debris of canal walls after post space preparation in endodontically treated teeth: a scanning electron microscopic study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 97(3), 381–387. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2003.10.004>
- Sousa-Neto, M. D., Silva-Sousa, Y. C., Mazzi-Chaves, J. F., Carvalho, K., Barbosa, A., Versiani, M. A., Jacobs, R. y Leoni, G. B. (2018). Root canal preparation using micro-computed tomography analysis: a literature review. *Brazilian Oral Research*, 32(suppl 1), e66. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0066>
- Spagnuolo, G., Ametrano, G., D'Antò, V., Formisano, A., Simeone, M., Riccitiello, F., Amato, M. y Rengo, S. (2012). Microcomputed tomography analysis of mesiobuccal orifices and major apical foramen in first maxillary molars. *The Open Dentistry Journal*, 6, 118–125. <https://doi.org/10.2174/1874210601206010118>
- Swain, M. V. y Xue, J. (2009). State of the art of Micro-CT applications in dental research. *International Journal of Oral Science*, 1(4), 177–188. <https://doi.org/10.4248/IJOS09031>
- Ünsal Şahin, F. y Topuz, Ö. (2014). Microcomputerized tomography applications in dental research. *Acta Odontologica Turcica*, 31(2), 114–20. <https://doi.org/10.17214/aot.09641>
- Uzun, I., Keleş, A., Arslan, H., Güler, B., Keskin, C. y Gündüz, K. (2016). Influence of oval and circular post placement using different resin cements on push-out bond strength and void volume analysed by micro-CT. *International Endodontic Journal*, 49(12), 1175–1182. <https://doi.org/10.1111/iej.12568>
- Uzun, İ. H., Malkoç, M. A., Keleş, A. y Öğreten, A. T. (2016). 3D micro-CT analysis of void formations and push-out bonding strength of resin cements used for fiber post cementation. *The Journal of Advanced Prosthodontics*, 8(2), 101–109. <https://doi.org/10.4047/jap.2016.8.2.101>
- Verma, P. y Love, R. M. (2011). A micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. *International Endodontic Journal*, 44(3), 210–217. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2010.01800.x>
- Versiani, M. A., Pécora, J. D. y de Sousa-Neto, M. D. (2012). Root and root canal morphology of four-rooted maxillary second molars: a micro-computed tomography study. *Journal of Endodontics*, 38(7), 977–982. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2012.03.026>
- Wang, V. J., Chen, Y. M., Yip, K. H., Smales, R. J., Meng, Q. F. y Chen, L. (2008). Effect of two fiber post types and two luting cement systems on regional post retention using the push-out test. *Dental Materials*, 24(3), 372–377. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2007.05.012>
- Wolf, M., Küpper, K., Reimann, S., Bourauel, C. y Frentzen, M. (2014). 3D analyses of interface voids in root canals filled with different sealer materials in combination with warm gutta-percha technique. *Clinical Oral Investigations*, 18(1), 155–161. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-0970-y>
- Yang, Y., Shen, Y., Ma, J., Cao, Y. y Haapasalo, M. (2016). A Micro-computed tomographic assessment of the influence of operator's experience on the quality of waveone instrumentation. *Journal of Endodontics*, 42(8), 1258–1262. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.04.020>
- Yikilgan, İ., Uzun, O., Gürel, M., Bala, O., Ömürlü, H. y Kayaoglu, G. (2019). Volumetric evaluation of void/gap formation and microleakage cementing fiber posts on extracted teeth with three different cements. *Journal of Prosthodontics*, 28(1), e222–e228. <https://doi.org/10.1111/jopr.12662>
- Yoshida, K., Morimoto, N., Tsuo, Y. y Atsuta, M. (2004). Flexural fatigue behavior of machinable and light-activated hybrid composites for esthetic restorations. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 70(2), 218–222. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.30035>
- Zogheib, C., Naaman, A., Sigurdsson, A., Medioni, E., Bourbouze, G. y Arbab-Chirani, R. (2013). Comparative micro-computed tomographic evaluation of two carrier-based obturation systems. *Clinical Oral Investigations*, 17(8), 1879–1883. <https://doi.org/10.1007/s00784-012-0875-1>

### AGRADECIMIENTOS

Servicio de Microtomografía, Cátedra de Diagnóstico por Imágenes FOUBA: Prof. Dr. Diego Vazquez, Ailin Gómez, Leonardo Nart, Julia Carosi, Lorena Benítez. Cátedra de Endodoncia: Prof. Dr. Pablo Rodríguez, Litting Lee.

### 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 piso 9A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
milagros.trigo@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Bioseguridad en el Laboratorio Dental

## Biosafety in the Dental Laboratory

Recibido 04/08/2022

Aceptado 28/10/2022

Rodríguez AN<sup>1</sup>, Sario FE<sup>1</sup>, Tejerina DP<sup>2</sup>,  
Pérez SB<sup>2</sup>, Molgatini SL<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Preclínica de Rehabilitación Protética**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>2</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Microbiología y Parasitología**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

Una enfermedad infecciosa es aquella producida por un agente infeccioso (bacterias, hongos, virus, etc.) que ingresa y se desarrolla en el organismo de un hospedero. Posteriormente, puede transmitirse de un individuo a otro directamente por contacto entre ambos, o bien, indirectamente, por medio de un vector biológico (de naturaleza animal o vegetal), o de un fómite (objeto inanimado). Las vías por las que un agente infeccioso puede ingresar a un hospedero son: inhalación (respiración de aerosoles), ingestión (salpicaduras de gotas), penetración de mucosas (nasal, ocular y bucal) o lesiones en la piel o mucosas. Las fuentes de infección pueden ser los pacientes, el personal del consultorio o laboratorio, las superficies e instrumental contaminados y las prótesis o componentes de éstas. Para evitar la propagación de los agentes microbianos se debe interrumpir el proceso de transmisión de los mismos. Todo profesional debe fortalecer y readecuar normas y protocolos de bioseguridad en la tarea diaria, para minimizar el riesgo de transmisión directa y cruzada entre el profesional, su equipo auxiliar, el laboratorista y los pacientes.

**Palabras claves:** bioseguridad, laboratorio dental, infección cruzada, protocolo, prevención

### ABSTRACT

An infectious disease is one caused by an infectious agent (bacteria, fungi, virus, etc.) that enters and develops in a host. Then it can be transmitted from one individual to another directly by contact between the two or, indirectly through a biological vector (an animal or plant nature), or a fomite (an inanimate object). The routes by which an infectious agent can enter a host are: inhalation (breathing of aerosols), ingestion (splash of droplets), penetration of mucous membranes (nasal, ocular and oral) and skin or mucous lesions. Sources of infection can be patients, office or laboratory personnel, contaminated surfaces and instruments and the prosthesis or component

thereof. To prevent the spread of microbial agents, the process of their transmission must be interrupted. Every professional must strengthen and readjust biosafety standards and protocols in daily work to minimize the risk of direct and cross-transmission between the professional, his auxiliary team, the laboratory technician and the patients.

**Keywords:** biosafety, dental laboratory, cross infection, protocols, prevention

**INTRODUCCIÓN**

La bioseguridad es el conjunto de medidas preventivas que tienen como objetivo proteger la salud y la seguridad del personal, los usuarios y la comunidad, frente a diferentes riesgos producidos por agentes biológicos o sus productos (Government of Canada, 2015).

La bioseguridad se ha constituido prácticamente en una conducta profesional universal, que debe ser implementada por todos los profesionales, de todas las especialidades, y con todos los pacientes. Aquel profesional que desee mantener su propia salud y de aquellos que lo rodean, ya sea en su propia casa, en el consultorio o en el laboratorio (familiares, compañeros de trabajo y/o pacientes) deberá ser un ferviente y exigente observador del cumplimiento con estrictez, de las diversas normas para la protección de la salud. Las normas de bioseguridad se basan en aplicar adecuadas barreras de protección personal, uso racional de desinfectantes, procedimientos de asepsia, esterilización por parte del equipo profesional (odon-

tólogo y asistente), y el personal auxiliar, con el objetivo de evitar enfermedades de riesgo profesional y la infección cruzada.

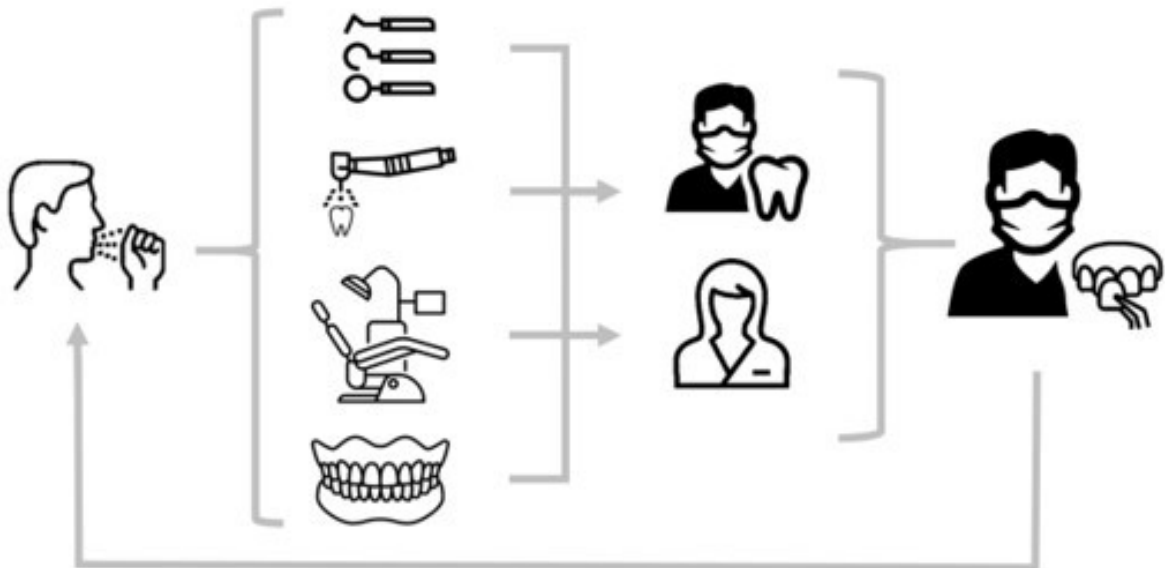
**PROTOCOLO Y MEDIDAS DE BIOSEGURIDAD**

Un protocolo es un conjunto de reglas formales que rigen los actos y procedimientos.

Las prácticas que realiza el odontólogo representan en sí mismas un alto riesgo de propagación de agentes infecciosos. El riesgo siempre es el mismo (con algunas variaciones) independientemente de la tarea que se desarrolle, ya que hay exposición directa con la boca del paciente, y todo paciente es potencialmente portador de agentes infecciosos. Durante la pandemia de Covid-19 los protocolos de bioseguridad fueron resignificados para ser aplicados por el odontólogo y sus colaboradores directos: asistente, secretaria y técnico de laboratorio.

Las tareas realizadas en un laboratorio dental son variadas y, aunque los pacientes no estén presentes, existe el riesgo de exposición a agentes patógenos por infección cruzada o transmisión indirecta a través de fómites, representados por los elementos, los insumos y, especialmente, por los trabajos provenientes del consultorio odontológico (Figura 1).

No todos los trabajos que se realizan en el laboratorio dental implican el mismo riesgo (por ejemplo, el montaje con yeso supone ambientes, elementos y materiales totalmente diferentes a cargar una corona de porcelana), por lo cual no es correcto regir la actividad del técnico por un solo protocolo estricto que gobierne todas sus tareas. Sin embargo, deben generarse



**FIGURA 1.** Infección cruzada

ciertas medidas básicas de bioseguridad destinadas a prevenir y evitar las infecciones en el laboratorio.

## 1. CUIDADO PERSONAL

### MEDIDAS BÁSICAS DE CUIDADO PERSONAL EN EL ÁMBITO LABORAL

El profesional debe concurrir vestido con indumentaria civil, con el cabello recogido y las uñas cortas.

Al inicio de la jornada laboral, debe retirarse las joyas y accesorios (anillos, pulseras, collares, reloj y aros). En el ámbito laboral se debe vestir con ambo y calzado cerrado e impermeable, de uso exclusivo en el laboratorio (la indumentaria civil quedará guardada en la zona destinada al cambio de vestimenta).

Al concluir la jornada, el ambo debe ser lavado preferente en el mismo ámbito y de no ser posible, transportarse en bolsa cerrada hasta el lugar de lavado. Éste deberá realizarse sin la presencia de otras prendas, con detergentes habituales y a 60°C de temperatura.

Los utensilios de cocina (vasos, cubiertos, mate, etc.) deben ser personales o de uso individual.

Es recomendable la disposición de dispensadores con soluciones antisépticas líquidas o en gel para una adecuada higiene de manos, así como toallas descartables para el secado de las mismas. Se desaconseja el empleo de toallas de tela y de jabón en pastilla, dado que retienen microorganismos en el entramado de los hilos y las grietas que se generan, respectivamente.

Se sugiere la colocación de cartelera con la técnica de higiene de manos, próxima a la zona destinada a tal maniobra (Figura 2).

### MEDIDAS BÁSICAS EN EL LABORATORIO DENTAL

El odontólogo y/o su asistente dental son los responsables de la descontaminación de todo material o trabajo enviado al laboratorio dental. Sin embargo, no siempre se cumple esta condición y recae en los profesionales del laboratorio la responsabilidad del cuidado de su salud personal y la de sus colaboradores. Por ello, en el laboratorio se debe poner especial énfasis en los cuidados básicos (Ministerio de Salud. Argentina, 2020b):

- Lavarse las manos, antes de colocarse y al retirarse los guantes.
- Utilizar elementos de protección personal adecuados.
- Disponer de un área exclusiva para la recepción de los trabajos, que cuente con una mesa de superficie lisa y lavable.
- Facilitar el acceso a los productos desinfectantes (sobre la mesa o al alcance inmediato).

Los trabajos deben recepcionarse en doble bolsa: una contiene el trabajo que envía el odontólogo y otra, externa y limpia.

La superficie externa de lo ingresado debe ser desinfectado, aun cuando se trate de bolsas descartables. Disponer de cajas contenedoras de trabajos en el laboratorio, que deben ser desinfectadas diariamente. Descartar en recipientes con bolsa roja todos los residuos que hayan estado en contacto con fluidos del paciente, y en bolsa negra aquellos residuos que se hayan utilizado como medio de traslado (bolsas, sobres, órdenes, envoltorios, etc.)



0. Mójese las manos con agua;
1. Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;
2. Frótese las palmas de las manos entre sí;
3. Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;
4. Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados
5. Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;
6. Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;
7. Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;
8. Enjuáguese las manos con agua;
9. Séquese con una toalla desechable;
10. Sírvese de la toalla para cerrar el grifo;
11. Sus manos son seguras

FIGURA 2. Técnica de lavado de manos (Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología, 2020)



Descontaminar y desinfectar los modelos e impresiones con una solución desinfectante adecuada. Mantener los ambientes ventilados.

## 2. TRATAMIENTO DE ELEMENTOS CONTAMINADOS PROVENIENTES DEL CONSULTORIO ODONTOLÓGICO

Todo elemento que provenga del consultorio deberá ser debidamente desinfectado, y su procedimiento dependerá del tipo de material (Figura 3).

### BOLSAS DE TRASLADO DE TRABAJOS

Se desinfectan con paños descartables embebidos con solución hidroalcohólica al 70% V/V por fricción y luego se descartan en bolsa negra. No deben ser reutilizadas.

### ÓRDENES DE TRABAJO Y/O NOTAS DE PAPEL

Idealmente, los órdenes de trabajo deberían ser emitidas mediante sistema digital. De esta manera sólo se debe identificar los trabajos al ingresar y descartar cualquier papel que venga del consultorio. Si se reciben órdenes en papel, éstas deben ser transcriptas, y luego descartadas (las originales) en bolsa negra.

### CUBETAS CON IMPRESIONES

Elastómeros: sumergir durante 10 minutos en un recipiente conteniendo una solución de hipoclorito de sodio 0.5% P/V (ver fórmula de preparación). Luego, lavar y enjuagar bien con agua previamente a realizar el llenado.

Alginato: Se deben evitar y/o reemplazar por otro material; de lo contrario, debe realizarse la desinfección y su posterior llenado en el consultorio, para luego enviar sólo el modelo. Si en última instancia llegasen impresiones de alginato, se realizará el llenado y se descontaminará el modelo como indica en el apartado.

### MODELOS DE TRABAJO

Deben ser sumergidos durante 10 minutos en un recipiente conteniendo una solución de hipoclorito de sodio 0.5% P/V según fórmula descripta.

### PRÓTESIS QUE SE HAN PROBADO AL PACIENTE

Metal/porcelana; porcelana pura; esqueletos metálicos: Se recomienda descontaminar con una solución de hipoclorito de sodio 0.5% P/V por no más de 10 minutos y luego, enjuagar con abundante agua. La combinación de hipoclorito de sodio y materiales metálicos es sabido que produce corrosión al contacto prolongado. Durante años se ha recomendado la utilización del glutaraldehído como medio alternativo, en solución al 2% por 15/20 minutos porque no corroe metales; sin embargo, los potenciales peligros de este antimicrobiano (puede provocar irritación de la piel o dermatitis, irritación de las membranas mucosas -ojos, nariz, boca- o síntomas pulmonares, asma y ri-

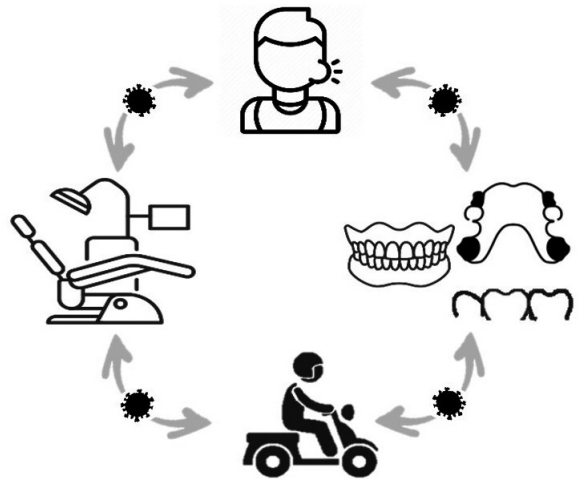


FIGURA 3. Transmisión por fómites

nitis) superan sus ventajas.

Acrílicos/plásticos/ceras: sumergir durante 10 minutos en un recipiente conteniendo una solución de hipoclorito de sodio al 0.5% P/V. Inmediatamente, enjuagar con abundante agua.

### REGISTROS DE MORDIDA

Ya sean de cera o elastómero se deberán sumergir durante 10 minutos en un recipiente conteniendo una solución de hipoclorito de sodio 0,5% P/V.

### ARTICULADORES Y OCLUSORES

Se deben desmontar los modelos (descontaminar por separado) y friccionar con toallas de papel embebidas con solución hidroalcohólica al 70% V/V. En caso de oclusores imposibles de desmontar, deberán ser sumergidos igualmente, siguiendo las recomendaciones de descontaminación de modelos.

### MUESTRARIOS PARA TOMA DE COLOR

Se desinfectan con toallas de papel embebidas con solución hidroalcohólica al 70% V/V. El odontólogo debe evitar enviarlos al laboratorio junto con el trabajo.

## 3. PRÁCTICAS GENERADORAS DE AEROSOLES

Muchos procedimientos de laboratorio producen aerosoles o dispersiones que representan una ruta potencial para la transmisión de agentes infecciosos (Bennett et al., 2000).

El uso de instrumental específico (turbina, pieza de mano recta, arenadora, pistola de aire, aspirador, etc.) utilizado en las algunas prácticas, implica un mayor riesgo de contaminación, razón por la cual estas prácticas requieren un nivel de protección personal (EPP) que contemple este nivel de riesgo (World Health Organization, 2020; National Center for Immunization and Respiratory Diseases, 2022).

Se recomienda diferenciar los espacios, en distintos pisos o niveles, en diferentes habitaciones o áreas correctamente delimitadas en un mismo ambiente, según el tipo de procedimiento: no generadores de aerosoles (PNGA) - Nivel I, y generadores de aerosoles (PGA) – Nivel II.

Después de un PGA (Procedimiento Generador de Aerosoles), las partículas aerolizadas pueden permanecer en el aire desde unos pocos minutos hasta horas, dependiendo del tipo de aerosol y patógeno transmitido, y la mayor parte de la contaminación se encuentra en un radio de entre 0.3 m y 1.5 m del área de trabajo (Kramer et al., 2006; Veena et al., 2015; Zemouri et al 2017; Leung, 2021). Si el profesional retira su protección facial en ese ambiente durante este período se expone a dichas partículas. Se aconseja retirarse los EPP lo más lejos posible del foco generador de aerosoles, pero antes de abandonar la zona.

Finalizados los procedimientos, se recomienda la ventilación, limpieza y desinfección de los ambientes de trabajo.

Existe la posibilidad que un contaminante en el aire del área de trabajo, ingrese al sistema de ventilación y se propague a otras áreas comunes donde pudiera haber personas sin EPP. Por lo tanto, está contraindicado el uso de aire acondicionado tipo split o fancoils, dada la recirculación de aire posiblemente contaminado, especialmente en los sistemas centrales, a excepción de aquellos equipos que cuenten con filtros HEPA (High Efficiency Particle Arresting).

#### 4. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

En el laboratorio se puede contar con 2 niveles de protección personal, dependiendo de la actividad desarrollada, si genera o no, aerosoles (Maggia y Olivera, 2020; Ministerio de Salud. Argentina, 2020a; Mody et al., 2021; Organización Mundial de la Salud, 2020; Torres, 2009).

Las características que deben reunir los EPP, para brindar protección, se encuentran en la Tabla 1.

##### **Nivel 1.** Procedimiento No Generador de Aerosoles (PNGA)

Se utiliza en:

- Zonas de recepción y desinfección de trabajos
- Puestos de trabajo general no generadores de aerosoles
- Zonas comunes, pasillos, cocinas y baños
- EPP requeridos:
- Ambo de uso exclusivo en laboratorio
- Barbijo quirúrgico tricapa
- Guantes de látex o nitrilo

##### **Nivel 2.** Procedimiento que Genera Aerosoles (PGA) (Pan American Health Organization, 2020)

Se utiliza en:

- Zona generadora de aerosoles (trabajos con turbina, pieza de mano recta, arenadora, pistola de aire, aspirador, etc.)
- EPP requeridos:
- Ambo de uso exclusivo en laboratorio
- Camisolín descartable
- Respirador con capacidad de filtrado 95% (N95, FFP2 o equivalente)
- Cofia descartable
- Guantes de látex o nitrilo
- Cubre calzado descartable, sólo en caso de no utilizar calzado exclusivo en el ámbito laboral
- Antiparras, gafas o máscara facial

#### CONSIDERACIONES GENERALES

Mantener las manos alejadas de la cara y el EPP que se está utilizando

Cambiar los guantes cuando estén rotos o con contaminación visible

Limitar las superficies tocadas con los guantes

#### INSTRUCCIONES ANTES DE LA COLOCACIÓN

Verificar la calidad, disponibilidad y tamaño de los EPP  
Estar correctamente hidratado antes de comenzar la colocación

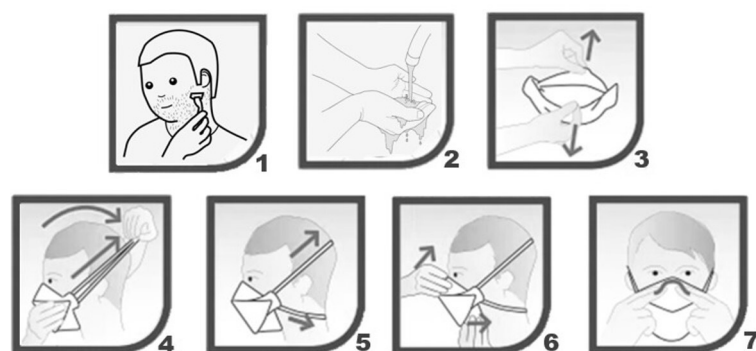
#### SECUENCIA DE COLOCACIÓN DE LOS EPP

1. Realizar un exhaustivo lavado de manos con agua y jabón
2. Colocar el camisolín y ajustarlo en el cuello y en la cintura
3. Colocar protección respiratoria según el procedimiento a realizar:
  - 3.1 Colocación del Respirador N95 o FFP2 o equivalente
    - La cara debe estar limpia y seca (la barba impide un adecuado sellado del respirador)
    - Lavar exhaustivamente las manos
    - Tomar el respirador en la palma de la mano, con las bandas elásticas colgando
    - Aproximar a la cara y colocar las correas o bandas elásticas superiores en la mitad de su cabeza por encima de las orejas y las correas inferiores, en la nuca
    - Asegurar que el respirador esté plano contra las mejillas
    - Ajustar la traba nasal con ambas manos, y deslizar desde el puente de la nariz presionando firmemente a ambos lados con los dedos índice y mayor, hasta tener un buen sellado facial. Si no se puede lograr un buen ajuste, no proceda (Bronberg, 2020).
    - Realizar la verificación de ajuste. Los fabricantes, de acuerdo al modelo, proporcionan las instrucciones para la correcta técnica de colocación y comprobar el ajuste (Figura 4)

<p><b>BARBIJO</b></p> <p><b>RESPIRADORES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El barbijo debe ser de triple capa con filtro intermedio antibacteriano, tableado.</li> <li>- Gramaje mínimo de la capa intermedia (antibacterial): 18 gramos</li> <li>- Gramaje mínimo de las capas internas y externas: 25 gramos</li> <li>- Cinta Hilera: forma el borde del barbijo, sellando las capas con doble costura</li> <li>- Las cintas laterales deben ser continuas, cerradas a las tiras superior e inferior, sobresaliendo 50 cm de los bordes.</li> </ul> <p>El respirador N95 o FFP2 o equivalente, con certificación NIOSH. Filtran al menos el 95% de las partículas en el aire.</p> <p>El respirador es de un solo uso, pero en situación de pandemia o escasez de insumos el CDC y OMS admiten el reúso.</p> <p>En situación de pandemia, los respiradores N95 pueden ser de uso extendido (no mayor a 8 horas corridas) y reutilizable.</p> <p>Reutilización, se refiere a la práctica de usar el mismo respirador para múltiples encuentros con pacientes. Retirarlo y guardarlo rotulado después de cada encuentro.</p> <p>Manténgalo en una bolsa de papel, entre usos. Para minimizar la posible contaminación cruzada, identifique la bolsa. La bolsa de almacenamiento debe desecharse al retirar el respirador.</p> <p>El respirador se almacena para volver a ser utilizado en el próximo encuentro. Indicado en procedimientos con aerosolización.</p>
<p><b>CAMISOLÍN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gramaje de tela 35/45/60 grs/m2 o mayor o sea hidro/hemo repelentes o impermeables (Recomendable que el textil siga las normas IRAM 37716. Resistencia a la penetración de líquidos)</li> <li>- Modelo: Kimono inverso (se cierra en espalda).</li> <li>- Delantero liso de una sola pieza, con mangas largas, de corte japonés o ranglan, formadas por la espalda y delantero, con puño elástico, de 10 cm de ancho como mínimo.</li> <li>- Sin bolsillos.</li> </ul>
<p><b>COFIA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Doble elástico ribeteado en su contorno</li> <li>- Medidas de 55 a 60 cm de diámetro</li> <li>- Elástico poliéster de 0,3 cm ó 0,5 cm por unidad (35 cm)</li> <li>- Hilo poliéster (No algodón)</li> </ul>
<p><b>GUANTES</b></p>	<p>Guantes de examen de látex o nitrilo de un solo uso, sin polvo, no estéril. La longitud del manguito debe cubrir el puño del camisolín Diferentes tamaños.</p>
<p><b>PROTECTORES OCULARES</b></p>	<p>Debe ser cerrada en laterales. Deben ser neutros, de material resistente.</p> <p>Con buen sello contra la piel de la cara, marco de PVC flexible para encajar fácilmente con todos los contornos de la cara con presión uniforme, hermética en los ojos y las áreas circundantes.</p> <p>De plástico transparente con tratamientos antiempañante y a los arañazos, banda ajustable para asegurar firmemente que no se desajuste durante la actividad</p> <p>Ventilación indirecta para evitar el empañamiento. Son reutilizable (siempre que existan disposiciones apropiadas para la descontaminación). Ajustable para los usuarios con anteojos graduados</p>
<p><b>MÁSCARA DE PROTECCIÓN FACIAL</b></p>	<p>La máscara debe tener una pantalla de plástico semirrígido. Debe ser cerrada en la parte superior.</p> <p>Confeccionada de plástico transparente para proporcionar una buena visibilidad, banda ajustable para sujetar firmemente alrededor de la cabeza y ajustarse cómodamente contra la frente, antiempañante (preferible), que cubra completamente los lados y la longitud de la cara, puede ser reutilizable.</p> <p>Se recomienda desinfectar ambos lados de la máscara con alcohol al 70 V/V o lavandina 0.5% p/V antes de su colocación y luego de su retiro, comenzando siempre por la parte interna, teniendo la precaución de no tocar la parte exterior con las manos desnudas para evitar contaminarse después de utilizarla.</p>



**TABLA 1.** Características específicas de los elementos de protección personal (EPP) (Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología, 2020)



**FIGURA 4.** Secuencia de colocación del respirador

### 3.2 Colocación del barbijo quirúrgico

- Colocar los elásticos por detrás de los pabellones auriculares, teniendo la precaución que los pliegues miren hacia abajo
- Ajustar la traba nasal y desplegar los pliegues hacia la barbilla. Evite tocarlo externamente

4. Colocar la protección ocular o facial
5. Lavar las manos con solución antiséptica
6. Colocar los guantes (su puño debe cubrir los puños del camisolín)

### SECUENCIA DE RETIRO DE LOS EPP

Los EPP se deben quitar de manera ordenada antes de abandonar la zona de generación de aerosoles, pero lo más lejos posible del foco generador.

Antes de comenzar a retirarse los EPP, debe contarse con un recipiente de descarte para residuos biopatógenos (recipiente con bolsa roja).

El orden de retiro indicado es: guantes, camisolín, protección ocular, barbijo y/o respirador.

1. Guantes: tomar la parte externa del guante con la mano enguantada opuesta, despegar y sostener el guante quitado con la mano enguantada. Luego, deslizar los dedos de la mano sin guantes debajo del guante restante en la muñeca; retirar el guante restante sobre el primer guante y descartarlo en bolsa roja.
2. Lavarse las manos con agua y jabón o con solución hidroalcohólica 70% V/V.
3. Camisolín: la parte exterior delantera y las mangas estarán contaminadas; desatar el cuello y la cintura. Retirarse la bata tomándolo desde la parte posterior. Voltar el camisolín de adentro hacia afuera, doblarlo y enrollarlo en un paquete y desecharlo en bolsa roja
4. Protección ocular o facial: usar ambas manos para manipular las correas de ajuste desde atrás, y para retirarla, inclinando levemente la cabeza hacia abajo.
5. Retiro de la protección respiratoria (según el Nivel de PGA):

**5.1.** El barbijo se retira tomándolo de los elásticos, con ambas manos, por detrás de los pabellones auriculares

**5.2** El respirador se retira inclinando ligeramente hacia abajo la cabeza. Tomar primero la tira del cuello y juntarla con la tira que se encuentra en la cabeza. Levantar ambas correas, tirar hacia abajo, para que el respirador se desprenda de la cara y descártelo en bolsa roja.

6. Retirar la cofia tomándola de atrás hacia adelante.
7. Lavarse las manos con agua y jabón, o con solución hidroalcohólica 70% V/V.

### 5. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES Y AMBIENTES

La limpieza tiene por finalidad realizar la remoción mecánica de la suciedad y polvo presentes en las superficies de trabajo, mediante el empleo de detergentes, agua y materiales para frotar.

La desinfección, en cambio, es el proceso por medio del cual se disminuye el número de microorganismos presentes en un objeto inanimado utilizando agentes químicos y/o físicos.

La limpieza y desinfección deben ser ordenadas y sistemáticas, dedicándoles el tiempo suficiente para cumplir los tres pasos fundamentales: limpieza con detergente, enjuague y desinfección. Si el ambiente no está limpio es inútil realizar la desinfección, debido a que el principio activo del desinfectante no actúa efectivamente (Ministerio de Salud, Argentina, 2020b).

Las sustancias químicas que se emplean para la limpieza, como jabones y detergentes, no deben ser mezcladas con agua lavandina, debido a que su asociación genera liberación de vapores tóxicos que irritan las vías respiratorias e inactivan al desinfectante (Rutala et al., 2019).

El procedimiento de limpieza y desinfección de las superficies y de los ambientes expuestos a elementos potencialmente contaminantes, requiere tener en cuenta condiciones generales (Siani y Maillard, 2015):

Limitar la exposición innecesaria de aparatología, materiales o instrumental en cada tarea. Tener al alcance sólo lo que se vaya a utilizar y el resto de los elementos deberán estar guardados en cajoneras cerradas para evitar la contaminación de los mismos. Todo procedimiento de limpieza y/o desinfección, debe tener un orden: de arriba hacia abajo, de adentro hacia afuera, y comenzar por el área limpia para finalizar por la zona sucia.

Antes de aplicar un desinfectante, se debe realizar la limpieza de las superficies con agua y detergente.

La limpieza y desinfección debe realizarse diariamente, en especial al finalizar la tarea.

La limpieza se hará siempre en húmedo; no se usarán escobas, escobillones o aspiradora.

La frecuencia depende del uso, tránsito, cantidad de personal y tarea realizada durante la jornada.

Se deben emplear los detergentes y desinfectantes habituales, autorizados por la autoridad competente para tal fin (con efecto tuberculicida y virucida).

No se deben rociar o vaporizar las superficies directamente con el desinfectante. Éste se debe aplicar sobre un paño preferentemente descartable, con el cual se fricciona a fondo durante 1 minuto y en un solo sentido.

El material utilizado desechable, se debe introducir en un contenedor de residuos con bolsa roja, tapar y etiquetar con las advertencias precisas.

## PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES DESINFECTANTES

### Hipoclorito de sodio

La desinfección de superficies contaminadas se realiza por fricción con toallas de papel descartables em-

bebidas en una solución de hipoclorito de sodio 0,1% P/V.

La descontaminación de instrumental, trabajos, modelos, e impresiones contaminadas se realiza por inmersión en una solución de hipoclorito de sodio 0,5% P/V.

La fórmula para realizar la dilución es:

V2= volumen de la solución final que se quiere obtener (1000 ml., 10.000 ml, etc.)

C2= concentración requerida (0.1%, 0.5%, etc.) para desinfectar o descontaminar

C1= concentración de la solución original (surge de la cantidad de Cl/l que especifica el envase de lavandina comercial dividido por 10).

Ejemplo: ¿Cuántos mililitros de esta lavandina comercial necesito para preparar 1 litro (1000 ml) de solución de hipoclorito de sodio al 0,1% P/V? (Figura 5).

Siguiendo el ejemplo, para preparar 1 litro de solución desinfectante debemos colocar 27 ml de lavandina en una jarra medidora y luego completar con agua corriente hasta alcanzar los 1000 ml. También, se puede utilizar una jeringa descartable para dosificar pequeños volúmenes de lavandina como en el ejemplo visto (Figura 6).

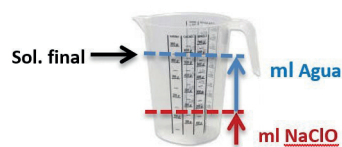
La solución preparada se mantiene activa hasta 24 horas, siempre que la misma se conserve en un recipiente opaco, bien cerrado y al resguardo de la luz y el calor (Tabla 2).

### Alcohol

Para desinfección se utiliza alcohol al 70 % V/V. La dilución se puede alcanzar mezclando 7 partes de alcohol puro (96°) con 3 partes de agua (preferentemente, destilada). La solución preparada se mantiene activa durante siete días (Figura 7).



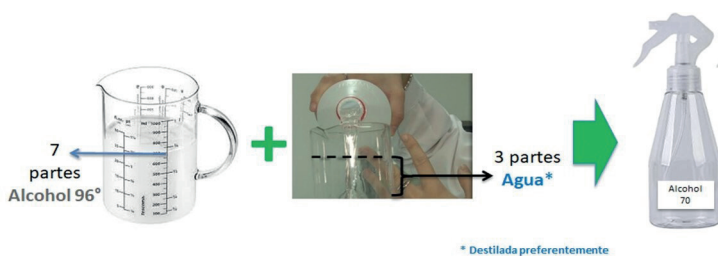
$$\frac{1000 \text{ ml} \times 0.1\%}{3.68\%} = 27 \text{ ml de lavandina}$$



**FIGURA 5.** Fórmula para preparar solución de agua lavandina 0.1% p/V



**FIGURA 6.** Preparación de la dilución de agua lavandina



**FIGURA 7.** Preparación solución de alcohol 70% V/V

<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	25 g Cl/l	40 ml de lavandina comercial completar el volumen con agua corriente
<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	36,8 g Cl/l	27 ml de lavandina comercial y completar el volumen con agua corriente
<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	40 g Cl/l	25 ml de lavandina comercial y completar el volumen con agua corriente
<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	50 g Cl/l	20 ml de lavandina comercial y completar el volumen con agua corriente
<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	60 g Cl/l	17 ml de lavandina comercial y completar el volumen con agua corriente
<b>LAVANDINA COMERCIAL</b>	70 g Cl/l	14 ml de lavandina comercial y completar el volumen con agua corriente



**TABLA 2.** Preparación de solución 0.1% p/V de hipoclorito de sodio a partir de diferentes concentraciones comerciales (Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología, 2020)

### DESINFECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO

Antes de realizar la limpieza y desinfección de pisos, se debe proceder a la desinfección de máquinas, equipos, motores, hornos, instrumental y/o elementos que hayan sido utilizados.

Para ello se utilizan toallas de papel descartables embebidas en alcohol al 70% V/V, y se procede a la desinfección por fricción. No se debe rociar o vaporizar el desinfectante directamente sobre la superficie.

### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES

Finalizada la desinfección del equipamiento, se procede a la limpieza y desinfección con solución de hipoclorito de sodio al 0.1% P/V de las superficies como pisos, paredes, sillas, mesadas, picaportes, interruptores, perillas de luz, etcétera.

Para ello se emplea la técnica de doble balde, doble trapo (Figura 8).



Balde 1 Trapo 1; <b>LIMPIEZA</b>
Preparar en balde 1 solución de agua tibia y detergente (suficiente para producir espuma)
Sumergir trapo 1
Ecurrir y friccionar (comenzando siempre desde la zona más limpia a la más sucia, de arriba abajo y de adentro fuera)
Repetir hasta que quede visiblemente limpio
Balde 2 Trapo 2: <b>DESINFECCIÓN</b>
Balde 2: Colocar agua LIMPIA
Sumergir trapo 2 y enjuagar las superficies
Volcar el agua, limpiar
Preparar solución desinfectante
Sumergir trapo 2, escurrir y friccionar superficies
Dejar secar



**FIGURA 8.** Técnica de limpieza/desinfección Doble Balde

### Precauciones:

No se utilizarán las piletas de higiene de manos y de cocina para el lavado de los elementos de limpieza. Descartar el agua usada en inodoros o rejillas sanitarias.

Al terminar el trabajo, dejar los baldes colocados boca abajo para que se escurran, con los trapos extendidos por encima.

Los trapos de piso para la limpieza de los baños serán exclusivos para ese lugar.

El agua de los baldes deberá ser cambiada cada vez que se vea sucia.

El personal que realiza la limpieza debe utilizar equipo de protección individual adecuado.

### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE BAÑOS Y COCINAS

Se recomienda la limpieza y desinfección de baños y cocinas con los mismos procedimientos mencionados para tratar las superficies. La frecuencia será particular de cada laboratorio, teniendo en cuenta el tipo y tiempo de trabajos realizados y la cantidad de personal afectado al mismo, aunque se recomienda que se realice lo más frecuentemente posible.

### 6. RESIDUOS

La OMS utiliza la denominación RES para los desechos que son producto de la atención en centros donde se realicen prácticas de asistencia de salud humana y/o animal: hospitales, laboratorios, consultorios particulares, etc.

En la República Argentina, se denomina residuo biopatógeno al que tiene capacidad de provocar daño o enfermedad. Esa capacidad dependerá del tipo de microorganismo patógeno presente en el residuo (fuente de infección), de su estado de viabilidad, de que la dosis sea suficiente para que tenga capacidad infectiva y del tipo de residuo. El residuo hospitalario de mayor riesgo demostrado y asociado con la transmisión de enfermedades es el punzocortante.

Manejo de desechos y residuos

Se recomienda el uso de una bolsa roja para el desecho de residuos biopatógenos, y su traslado y tratamiento final por parte de empresas especializadas. El laboratorista deberá considerar como residuo biopatógeno a aquellos elementos que estuvieron en contacto directo con sangre, saliva o fluidos que puedan contener microorganismos patógenos para el hombre, como virus, hongos y bacterias. Se descartará en bolsa negra todos aquellos residuos que no cumplan con la condición mencionada, es decir, libres de contaminación.

Aquí un ejemplo de selección:

Bolsa y/o Contenedor Rojo: Equipos de protección personal usados, elementos, modelos, impresiones, material descartado luego de la limpieza con restos de sangre, saliva o contaminantes.

Bolsa y/o Contenedor Negro: Modelos de yeso y residuos descontaminados sin restos de sangre o saliva, basura cotidiana, papeles descartables usados para secarse las manos, limpieza y desinfección por fricción de superficies, restos de comida.

Bolsa y/o Contenedor Verde (en CABA): residuos reciclables, secos y limpios, como plástico, papel, cartón, vidrio y metal.

Los recipientes deben poseer una bolsa de color adecuado y resistente. Deben, idealmente, ser accionados con pedal, para evitar tocar la tapa cuando se está trabajando. Se recomienda retirar los residuos una vez al día, según su uso y la cantidad de contaminantes.

Para manipular las bolsas de basura de los cestos, deben utilizarse guantes de uso doméstico, barbijo, gafas protectoras y guardapolvo para evitar el contacto directo con sustancias contaminantes.

La desinfección de los recipientes debe realizarse desde la base hacia la boca del recipiente o contenedor, con solución de hipoclorito de sodio al 0.1% P/V, preparada al momento de su utilización. En caso de existir sangre o fluidos orgánicos visibles, utilizar solución de hipoclorito de sodio al 0.5% P/V, preparada en el momento del uso. Dejar secar al aire y no usar hasta que el recipiente esté seco.

Los contenedores de residuos biopatógenos deberán ser provistos, y posteriormente retirados, por la empresa encargada de su recolección y tratamiento final.

### 7. ERA DIGITAL Y BIOSEGURIDAD

Con un enfoque odontológico totalmente digital, el riesgo de infección se limita solo al contacto directo entre el personal del laboratorio dental, o con alguna etapa de prueba de prótesis en pocas prácticas. Aunque esto puede prevenirse mediante el uso de EPP y desinfección de superficies.

El flujo de trabajo digital reduce los pasos y el tiempo, en comparación con el flujo de trabajo analógico. El posible riesgo de infección se reduce al mínimo: no hay impresiones o materiales / instrumentos a desinfectar.

En prostodoncia, siempre que sea posible, se debe implementar un enfoque digital para limitar el riesgo de infección.

### REFERENCIAS

Bennett, A. M., Fulford, M. R., Walker, J. T., Bradshaw, D. J., Martin, M. V., y Marsh, P. D. (2000). Microbial aerosols in general dental practice. *British dental journal*, 189(12), 664–667. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4800859>

- Bronberg, R. (29 de mayo de 2020). Problemas en el uso de respiradores N95. Barbijo con filtro de partículas N95 [en línea]. Colegio Oficial de Farmacéuticos y Bioquímicos de la Capital Federal. <https://www.cofybcf.org.ar/noticia.php?n=2646>
- Government of Canada. (2015). Canadian Biosafety Standard (CBS) [en línea]. Second Edition. Public Health Agency of Canada. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/canadian-biosafety-standards-guidelines/second-edition.html>
- Kramer, A., Schwebke, I., y Kampf, G. (2006). How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces? A systematic review. *BMC Infectious Diseases*, 6, 130. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-6-130>
- Leung, N.H.L. (2021). Transmissibility and transmission of respiratory viruses. *Nature Reviews. Microbiology*, 19(8), 528–545. <https://doi.org/10.1038/s41579-021-00535-6>
- Maggia, N. y Olivera, M. (24 de abril de 2020). Dispositivos de protección respiratoria para personal de la salud en el marco de la pandemia por COVID-19 [en línea]. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Químicas. Escuela de Posgrado. <https://w3.fcq.unc.edu.ar/content/node/3325>
- Ministerio de Salud. Argentina. (30 de marzo de 2020a). Barbijos y mascarillas. Información para su registro y habilitación. <https://www.argentina.gob.ar/noticias/barbijos-y-mascarillas>
- Ministerio de Salud. Argentina. (15 de abril de 2020b). COVID-19. Limpieza y desinfección material sanitario, superficies y ambientes: recomendaciones [en línea]. <https://bancos.salud.gob.ar/recurso/recomendaciones-limpieza-y-desinfeccion-de-material-sanitario-superficies-y-ambientes>
- Mody, L., Greene, L. R., y Jones, K. (21 de octubre de 2021). Personal Protective Equipment (PPE): coaching and training frontline health care professionals [en línea]. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/strive/ppe103-508.pdf>
- National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (23 de septiembre de 2022). Interim infection prevention and control recommendations for healthcare personnel during the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic [en línea]. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>
- Organización Mundial de la Salud. (1 de diciembre de 2020). Consejos para la población sobre el nuevo coronavirus (2019-nCoV): cuándo y cómo usar mascarilla [en línea]. Organización Mundial de la Salud. <https://www.who.int/es/emergencias/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>
- Pan American Health Organization. (6 de febrero de 2020). Requirements and technical specifications of personal protective equipment (PPE) for the novel coronavirus (2019-ncov) in healthcare settings [en línea]. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/51906>
- Rutala, W. A., Weber, D. J. y Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. (24 de mayo de 2019). Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008. Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/disinfection/>
- Siani, H., y Maillard, J. Y. (2015). Best practice in healthcare environment decontamination. *European Journal of clinical Microbiology & Infectious Diseases*, 34(1), 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10096-014-2205-9>
- Torres, K. J. (30 de abril de 2009). ¿Mascarillas o respiradores? ¿Qué debo usar? [en línea]. Seguridad Biológica. Blogspot.com. En colaboración con la Asociación Mexicana de Bioseguridad A. C. <https://seguridadbiologica.blogspot.com/2009/04/mascarillas-o-respidadores-que-debo.html>
- Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. (2020). Normas y protocolos para la atención del paciente durante la pandemia COVID- 19. Comisión de Bioseguridad, Secretaría Asistencial. [http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2020/05/manualcovid19\\_13mayo.pdf](http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2020/05/manualcovid19_13mayo.pdf)
- Veena, H. R., Mahantesha, S., Joseph, P. A., Patil, S. R., y Patil, S. H. (2015). Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: a pilot study. *Journal of Infection and Public Health*, 8(3), 260–265. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2014.11.004>
- World Health Organization. (29 de marzo de 2020). Modes of transmission of virus causing COVID-19: implications for infection prevention and control (IPC) precaution recommendations [en línea]. <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/modes-of-transmission-of-virus-causing-covid-19-implications-for-ipc-precaution-recommendations>



Zemouri, C., de Soet, H., Crielaard, W., y Laheij, A. (2017). A scoping review on bio-aerosols in healthcare and the dental environment. PloS One, 12(5), e0178007. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178007>

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Dirección para correspondencia

Cátedra de Preclínica de Rehabilitación Protética  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142, 17 B  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[alejandro.rodriguez@odontologia.uba.ar](mailto:alejandro.rodriguez@odontologia.uba.ar)

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Guía Clínica para el tratamiento de Lesiones Endoperiodontales Sin Compromiso Radicular en Pacientes Periodontales

## Clinical Practice Guide for the Treatment of Endoperiodontal Lesions Without Root Compromise in Periodontal Patients

Recibido 22/08/2022

Aceptado 25/10/2022

Cáceres SH<sup>1,2</sup>, Caride F<sup>2</sup>, Rodríguez PA<sup>1</sup>

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

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

### RESUMEN

La comunicación patológica entre la pulpa y el periodonto se denomina lesión endoperiodontal. Puede presentarse de forma aguda o crónica, y su manifestación más común es la presencia de un absceso acompañado de dolor. Es importante realizar una detenida evaluación clínica y radiográfica para establecer un correcto diagnóstico y plan de tratamiento. Por este motivo, el objetivo de esta guía es presentar un protocolo consensuado entre las Cátedras de Periodoncia y Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), para su tratamiento.

**Palabras clave:** lesiones endoperiodontales, lesiones periodontales agudas, absceso, endodoncia, periodoncia.

### ABSTRACT

The pathological communication between the pulp and the periodontium is called Endoperiodontal Lesion. It can be presented in an acutely or chronically form and its most common manifestation is the presence of an abscess accompanied by pain. It is important to carry out a careful clinical and radiographic evaluation to establish a correct diagnosis, prognosis, and treatment plan. For this reason, the objective of this guide is to present a consensus protocol between Periodontics and Endodontics Departments of the Faculty of Dentistry of the University of Buenos Aires (FOUBA) for their treatment.

**Keywords:** endo-periodontal lesions, acute periodontal lesions, abscess, endodontics, periodontics.

### INTRODUCCIÓN

La pulpa dental y el periodonto presentan diferentes vías de comunicación. El foramen apical, los conductos accesorios (más prevalentes en el tercio apical) y los túbulos dentinarios son ejemplos de ello (De Deus, 1975). La comunicación patológica entre estas

estructuras se denomina lesión endoperiodontal (Herrera, et al., 2018). La misma se produce por medio de la migración de microorganismos y mediadores de la inflamación. Es decir, bacterias y subproductos inflamatorios provenientes de la pulpa pueden atravesar el foramen apical y causar una patología perirradicular, así como también subproductos provenientes de bolsas periodontales profundas pueden ingresar por medio del foramen apical y generar patología pulpar (Rotstein, 2017). Pueden presentarse de forma aguda o crónica y, su manifestación más común es la presencia de un absceso acompañado de dolor.

El objetivo de esta guía es presentar un protocolo clínico para realizar un correcto diagnóstico y tratamiento de las lesiones endoperiodontales.

### DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y RADIOGRÁFICO

**Desarrollo:** Los signos y síntomas más comunes de una pieza dentaria afectada por una lesión endoperiodontal en pacientes con periodontitis son bolsas anchas y profundas que se extienden a nivel del tercio apical radicular, asociadas a una respuesta pulpar alterada (Abbott y Yu, 2007).

Al examen visual se observa la presencia de signos de inflamación gingival (Figura 1).

En el examen instrumental se registra un aumento de la profundidad de sondaje (PS), pérdida en el nivel de inserción (NI) y sangrado al sondaje (SS) en más de un sitio de la raíz, asociado a la presencia de bolsas anchas y profundas (Figuras 2A y 2B).

Habitualmente hay dolor a la percusión vertical y horizontal, así como también a la palpación en fondo de surco.



Al evaluar el estado pulpar por medio de la prueba de sensibilidad al frío realizado con un spray refrigerante de diclorodifluorometano (Endo Ice), se observa una respuesta alterada (dolor de intensidad severa que perdura en respuesta a cambios térmicos) o negativa (ausencia de respuesta).

Radiográficamente, se observa un defecto óseo que se extiende a nivel del tercio apical radicular que indica la comunicación entre la lesión endodóntica y periodontal (Figura 2C).

En el caso de piezas multirradiculares, puede observarse una zona radiolúcida a nivel del área de furcación como vía de comunicación entre ambas estructuras.

En el caso de presentar una fístula se deberá realizar una fistulografía para determinar el origen de la lesión y poder realizar un correcto diagnóstico diferencial (Figuras 3A y 3B).

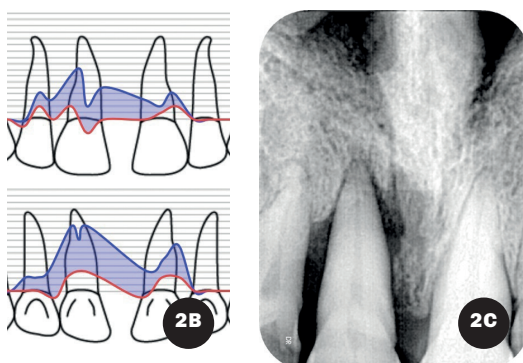
### DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Las lesiones endoperiodontales sin compromiso radicular presentan una manifestación clínica y radiográfica similar a fracturas longitudinales, perforaciones, reabsorciones radiculares externas y abscesos periodontales (Tablas 1-2).



**FIGURA 1.** Examen visual. Se observa agrandamiento gingival, pérdida de inserción generalizada, presencia de placa y cálculo, supuración y fístula localizada a nivel de la pieza 1.1

**FIGURA 2A.** Registro de la PS y NI por medio de una sonda Carolina del Norte. **2B.** Registro de los índices en periodontograma. **2C.** Imagen radiográfica, donde se observa defecto vertical que se extiende a nivel apical





**FIGURA 3A.** Fistulografía.  
**3B.** Radiográficamente, se observa origen endodóntico de la fístula vestibular y origen periodontal de la fístula palatina

PRESENTACIÓN CLÍNICA				
ÍNDICES	LESIÓN ENDOPERIODONTAL			ABSCESO PERIODONTAL
	SIN COMPROMISO RADICULAR		CON COMPROMISO RADICULAR	
	PACIENTES PERIODONTALES	PACIENTES NO PERIODONTALES	FRACTURAS, PERFORACIONES, REABSORCIONES RADICULARES EXTERNAS	
PROFUNDIDAD DE SONDAJE	Bolsas anchas y profundas que se extienden hasta el tercio apical	Bolsas estrechas y profundas que se extienden hasta el tercio periapical	Bolsas estrechas y profundas que se extienden hasta el tercio periapical	Bolsas profundas
NIVEL DE INSERCIÓN				
SANGRADO AL SONDAJE	+	+	+	+
SUPURACIÓN	+/-	+	+/-	+
TEST SENSIBILIDAD PULPAR	Respuesta pulpar alterada o negativa	Respuesta pulpar negativa	Respuesta pulpar alterada o negativa	Respuesta leve y transitoria
PERCUSIÓN	Dolor	Dolor	Dolor	Sensibilidad
PALPACIÓN	Dolor	Dolor	Dolor	Dolor
MOVILIDAD DENTARIA	+/-	+/-	+/-	+/-

**TABLA 1.** Diagnóstico clínico

IMAGEN RADIOGRÁFICA	
DEFECTO ÓSEO	Reabsorción ósea que se extiende hasta el tercio apical / área de furcación
FISTULOGRAFÍA	Determinar origen de la lesión

**TABLA 2.** Diagnóstico radiográfico

**TRATAMIENTO**

**1° TRATAMIENTO DE URGENCIA**

En el caso de una tumefacción localizada o ausencia de la misma, se procederá a eliminar la fuente de la infección por medio del drenaje a través del conducto radicular. Se realizará la apertura, desbridamiento y desinfección del sistema de conductos por medio de lavajes con Hipoclorito de Sodio al 0,5%. Si el conducto se encuentra seco se utilizará Hidróxido de Calcio como medicación intraconducto y se procederá al cierre del acceso endodóntico (Chong y Pitt Ford, 1992; Turkun y Cengiz, 1997; Lee, et al., 2009).

Si la tumefacción está indurada o es fluctuante se podrá realizar una incisión de drenaje en el área, para descomprimir la zona y evitar una posterior diseminación de la infección (Natkin, 1974).

**2° TRATAMIENTO DE ENDODONCIA**

Es importante tener en cuenta que el tratamiento de endodoncia debe ser realizado de forma previa a la terapia periodontal. El conducto debe ser obturado de forma definitiva por medio de un material inerte antes de tratar la superficie radicular, ya que la instrumentación mecánica y química, así como las pastas medicamentosas tienen un efecto irritante que puede influenciar el patrón normal de cicatrización periodontal (Blomlöf, et al., 1988; Lima et al., 1997) (Figuras 4A y 4B).

**3° TRATAMIENTO PERIODONTAL**

Durante la terapia básica se realizará motivación y enseñanza de la higiene oral; remoción del biofilm, cálculo supra y subgingival; eliminación de factores

retentivos de placa; ajuste oclusal y endodoncia de piezas con un diagnóstico de necrosis o pulpitis irreversible.

**4° REEVALUACIÓN A LOS 30 DÍAS**

Se realizará una nueva evaluación clínica y radiográfica. Se registrará la PS, NI, SS y movilidad de la pieza dentaria (Figura 5A, 5B y 5C).

**5° TERAPIA COMPLEMENTARIA QUIRÚRGICA**

Las piezas que presentan una patología endodóntica están asociadas con mayor frecuencia a defectos óseos angulares y bolsas periodontales profundas (Jansson, et al., 1995).

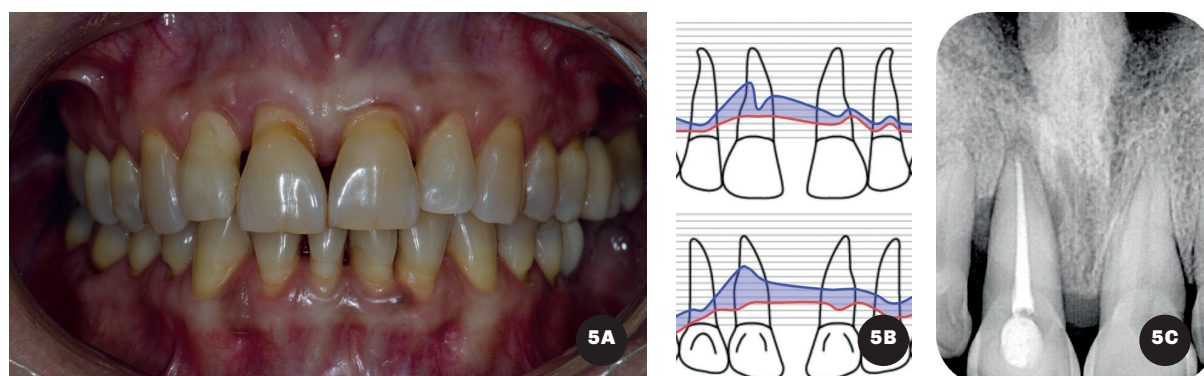
La presencia de bolsas residuales mayores o iguales a 5 mm, finalizada la terapia básica, significa un riesgo de progresión de la pérdida de inserción, y por ende el avance de la enfermedad, comprometiendo la pieza dentaria (Matuliene et al., 2008), motivo por el cual la gran mayoría de los sitios afectados por una lesión endoperiodontal en un periodonto reducido deberán ser abordados quirúrgicamente (Figura 6A y 6B).

**6° REEVALUACIÓN 6 MESES POSTQUIRÚRGICOS**

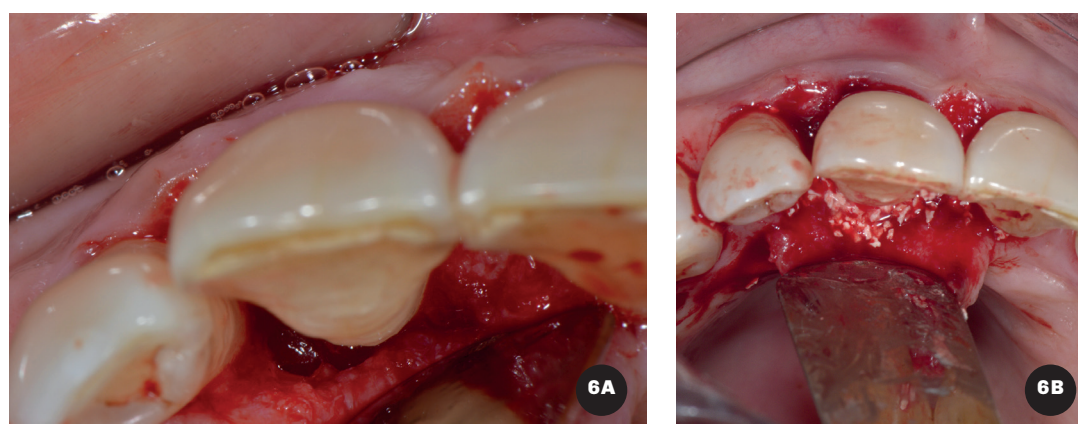
Se realizará una nueva evaluación clínica y radiográfica (Figura 7A y 7B). Clínicamente, se evaluará la presencia de bolsas residuales, y radiográficamente el llenado óseo. En caso de que no se observen bolsas residuales >4mm, SS y tenga un índice de O'Leary <20%, el paciente será incluido en un programa de mantenimiento periodontal cada 6 meses.



**FIGURA 4A.** Examen visual post tratamiento de endodoncia. Se observa la remisión de la fístula.  
**4B.** Radiografía periapical post endodoncia



**FIGURA 5A.** Examen visual al momento de la reevaluación (30 días post terapia básica). **5B.** Registro de la PS y NI al momento de la reevaluación. **5C.** Radiografía periapical 30 días post terapia básica



**FIGURA 6A.** Abordaje quirúrgico, realizado por medio de una técnica mínimamente invasiva (MIST). Se observa presencia de defecto óseo circunferencial. **6B.** Luego de lograr acceso, el defecto fue desbridado cuidadosamente, la superficie radicular tratada con Prefgel®, y el defecto regenerado con proteínas derivadas de la matriz del esmalte Emdogain®, en combinación con una hidroxiapatita bovina (Cerabone®)



**FIGURA 7A.** Examen visual 6 meses post quirúrgicos. **7B.** Radiografía periapical 6 meses postquirúrgicos

## CONCLUSIONES

Es importante realizar una detenida evaluación clínica y radiográfica para establecer un correcto diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.

En el caso de piezas afectadas por lesiones endoperiodontales sin compromiso radicular en pacientes no periodontales, la bolsa estrecha generada por el trayecto fistuloso presentará una resolución completa con el tratamiento endodóntico definitivo. En cambio, una lesión endoperiodontal combinada con una lesión periodontal establecida, necesitará a su vez un tratamiento periodontal para mejorar su pronóstico. Las piezas que presentan lesiones endoperiodontales con compromiso radicular como las fracturas verticales presentan un pronóstico irrecuperable, y su tratamiento consiste en la extracción de la pieza, no así las piezas que presentan perforaciones o reabsorciones radiculares externas como vía de comunicación, las cuales serán mantenidas en boca con un pronóstico pobre.

## REFERENCIAS

Abbott, P. V., y Yu, C. (2007). A clinical classification of the status of the pulp and the root canal system. *Australian Dental Journal*, 52(1 Suppl), S17–S31. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2007.tb00522.x>

Blomlöf, L., Lindskog, S., y Hammarström, L. (1988). Influence of pulpal treatments on cell and tissue reactions in the marginal periodontium. *Journal of Periodontology*, 59(9), 577–583. <https://doi.org/10.1902/jop.1988.59.9.577>

Chong, B. S., y Pitt Ford, T. R. (1992). The role of intracanal medication in root canal treatment. *International Endodontic Journal*, 25(2), 97–106. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.1992.tb00743.x>

De Deus, Q. D. (1975). Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *Journal of Endodontics*, 1(11), 361–366. [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(75\)80211-1](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(75)80211-1)

Herrera, D., Retamal-Valdes, B., Alonso, B., y Feres, M. (2018). Acute periodontal lesions (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo-periodontal lesions. *Journal of Periodontology*, 89 Suppl 1, S85–S102. <https://doi.org/10.1002/JPER.16-0642>

Jansson, L., Ehnevid, H., Lindskog, S., y Blomlöf, L. (1995). The influence of endodontic infection on progression of marginal bone loss in periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 22(10), 729–734. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1995.tb00254.x>

Lee, M., Winkler, J., Hartwell, G., Stewart, J., y Caine, R. (2009). Current trends in endodontic practice: emergency treatments and technological armamentarium. *Journal of Endodontics*, 35(1), 35–39. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.10.007>

Lima, L. A., Anderson, G. B., Wang, M. M., Nasjleti, C. E., Morrison, E. C., Kon, S., y Caffesse, R. G. (1997). Healing of intrabony defects and its relationship to root canal therapy. A histologic and histometric study in dogs. *Journal of Periodontology*, 68(3), 240–248. <https://doi.org/10.1902/jop.1997.68.3.240>

Matuliene, G., Pjetursson, B. E., Salvi, G. E., Schmidlin, K., Brägger, U., Zwahlen, M., y Lang, N. P. (2008). Influence of residual pockets on progression of periodontitis and tooth loss: results after 11 years of maintenance. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(8), 685–695. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01245.x>

Natkin, E. (1974). Treatment of Endodontic Emergencies. *Dental Clinics of North America*, 18(2), 243-255.

Rotstein I. (2017). Interaction between endodontics and periodontics. *Periodontology 2000*, 74(1), 11–39. <https://doi.org/10.1111/prd.12188>

Türkün, M., y Cengiz, T. (1997). The effects of sodium hypochlorite and calcium hydroxide on tissue dissolution and root canal cleanliness. *International Endodontic Journal*, 30(5), 335–342. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.1997.00085.x>

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

## Dirección para correspondencia

Cátedra de Periodoncia  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 17  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA  
stefaniahcaceres@gmail.com

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Modelo Lineal vs. Vectorial. Estimación del Movimiento Mandibular y Trabajo Mecánico

## Linear vs. Vector Models. Estimation of Mandible Motion and Mechanical Work

Recibido 13/06/2022

Aceptado 04/08/22

Di Croce DE<sup>1</sup>, Trinks P<sup>2</sup>, Frisia L<sup>3</sup>,  
Rodríguez A<sup>4</sup>, Sánchez GA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Biofísica y Bioestadística**  
**Buenos Aires, Argentina**

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

<sup>3</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Odontología Integral del Adulto Mayor**  
**y Clínica de Prótesis Removible**  
**Buenos Aires, Argentina**

<sup>4</sup> **Universidad de Buenos Aires**  
**Facultad de Odontología**  
**Cátedra de Preclínica de Rehabilitación Protética**  
**Buenos Aires, Argentina**

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar los momentos de fuerza del haz superficial del masetero (SMH) obtenidos por modelos lineal y vectorial. **Métodos:** Investigación comparativa in silico. Se obtuvo la fuerza del SMH con dinamómetro en 12 pacientes varones adultos jóvenes para calcular el momento de la fuerza y trabajo mecánico a través de simulaciones en JAVA+ con NetBeans8.2. La descomposición de la fuerza fue  $F \cdot \cos \alpha(x,y)$  y  $F \cdot \cos \alpha(x,y,z)$  en el modelo lineal y vectorial respectivamente. Los momentos de fuerza fueron comparados por ANOVA ( $p < 0,05$ ). **Resultados:** La fuerza del SMH unilateral obtenida con dinamómetro ( $2,5 \pm 0,1N$ ) no difirió significativamente del modelo lineal ( $2,6 \pm 0,05N$ ), pero difirió ( $p < 0,001$ ) del vectorial: 1,7, 2,2, 4,2N en x,y,z (general  $2,7 \pm 0,02N$ ). El momento medio de la fuerza en el modelo vectorial fue -17,9, -15,5, +14,3N.m-2, apuntando a la inclinación mandibular en el eje lateral en dirección caudal anterior, movimiento de inclinación en el eje lateral en la dirección cráneo-medial, e inclinación en el eje craneal en la dirección lateral-anterior. El modelo lineal mostró momento de fuerza de 13,5N.m-2 apuntando un movimiento traslacional en dirección caudal-craneal en el eje anterior-posterior y menor trabajo mecánico del SMH ( $p = 0,012$ ). **Conclusión:** Los modelos vectoriales son más eficientes proporcionando datos detallados para estimar los momentos de fuerza y el trabajo mecánico del SMH, y deben incluirse en los algoritmos de cálculo utilizados por dinamómetros.

**Palabras clave:** ATM, articulación temporomandibular, biomecánica, músculo masetero, mandíbula

### ABSTRACT

**Objective:** to determine the moments of force exerted by the superficial masseter head (SMH) obtained through linear models and vector ones. **Methods:** comparative in silico research. Data of SMH force obtained with dynamometer in 12 young adult male patients was used to calculate the moment of the



force and mechanical work through simulations in JAVA+ performed with NetBeans8.2. Force decomposition was  $F \cdot \cos \alpha(x,y)$  and  $F \cdot \cos \alpha(x,y,z)$  in the linear and vector model respectively. The moments of force were compared by ANOVA ( $p < 0.05$ ). Results: Dynamometrical unilateral SMH force ( $2.5 \pm 0.1N$ ) did not differ significantly from the linear model ( $2.6 \pm 0.05N$ ), but differed ( $p < 0.001$ ) from the vector model: 1.7, 2.2, 4.2N on x,y,z (overall  $2.7 \pm 0.02N$ ). The mean moment of the force in the vector model was -17.9, -15.5, +14.3N.m-2, pointing to mandible's inclination on the lateral axis in anterior-caudal direction, inclination movement on the lateral axis in the cranio-medial direction and inclination on the cranial axis in the lateral-anterior direction. The linear model showed a moment of force of 13.5N.m-2 pointing to translational motion on caudal-cranial direction on the anterior-posterior axis and lower SMH mechanical work ( $p = 0,012$ ). Conclusion: Vector models are more efficient to provide detailed data to estimate the moments of force and mechanical work of SMH and should be included in the calculation algorithms used by dynamometers.

**Keywords:** TMJ, temporomandibular joint, biomechanics, masseter muscle, mandible

## INTRODUCCIÓN

Las representaciones físicas del sistema estomatognático permiten simular la oclusión, el impacto de una rehabilitación protética e intervenciones quirúrgicas máxilo-faciales en el paciente. Las simulaciones confiables requieren de la caracterización de las propiedades musculares y de la interacción entre los tejidos blandos y el hueso. Una estimación cuantitativa sobre la variabilidad entre individuos y la reconstrucción geométrica anatómica de las estructuras del paciente, son aspectos importantes desde el punto de vista de la medicina personalizada. Muchos de estos estudios experimentales y computacionales se relacionan con alteraciones sobre la articulación temporomandibular (ATM) (Chaves et al., 2017; Cheng et al., 2013; Commisso et al., 2015), reconstrucción quirúrgica de los maxilares (Ackland et al., 2017; Narra et al., 2014), movimientos mandibulares durante la masticación (Martinez Choy et al., 2017; Hirose et al., 2006), y las alteraciones anatómicas que causan disfagia (Mowlavi et al., 2016; Hayoun et al., 2015).

La caracterización experimental del músculo esquelético pasivo (Böl et al., 2014; Hodgson et al., 2012), así como del tejido cartilaginoso del disco de la ATM (Commisso et al., 2016; Lamela et al., 2013), proporciona información valiosa sobre el comportamiento muscular de la masticación mecánica. Con respecto al sistema estomatognático humano, existen muy pocos modelos de elementos finitos en la literatura, que proporcionen una representación tridimensional que

incluya la mandíbula, el cráneo y el músculo masetero (Commisso et al., 2015; Röhrle y Pullan, 2007). Commisso et al. (2015), presentaron una reconstrucción 3D del sistema masticatorio con el fin de estudiar las tensiones en la ATM, así como la influencia del músculo pterigoideo interno en el movimiento de la mandíbula durante la masticación unilateral. El modelo analizó la sensibilidad de patrones de activación en la cinemática y carga de la mandíbula y la ATM.

La necesidad de rehabilitación protética en pacientes adultos constituye una preocupación en América Latina, tanto por su alta prevalencia como por las complicaciones que de ella surgen a nivel sistémico. En todos los casos, la predicción de la evolución del aparato estomatognático en términos estructurales y funcionales, frente a la rehabilitación, es limitada y hasta un tanto incierta. Interesa en particular el impacto que dicha rehabilitación pueda tener sobre la ATM, el hueso maxilar y la musculatura orofacial, entre otros, habiéndose observado lesiones de tejidos articulares en sentido prospectivo, luego de realizada la rehabilitación oral. La generalidad de los consensos coincide en la utilidad que revestirían elementos auxiliares de análisis, que actualmente se centran en la búsqueda y desarrollo de técnicas de diagnóstico clínico precoz, no existiendo actualmente un desarrollo avanzado en el uso de elementos de análisis centrado en la simulación virtual in silico, ni en modelos robóticos. Como consecuencia de ello, el presente trabajo propone un enfoque experimental y numérico combinado, para determinar los momentos de fuerza del haz superficial del masetero (SMH), obtenidos por modelos lineal y vectorial.

Esto permite una comparación directa de lo observado experimentalmente con lo predicho numéricamente por los modelos lineal y vectorial. Se pueden utilizar modelos de masticación computacional validados y predictivos, para estudiar los cambios de fuerzas en trastornos de la ATM, para optimizar la cirugía maxilofacial y predecir el resultado de la rehabilitación del sistema estomatognático.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo es de tipo comparativo in silico. Los datos de fuerza del haz superficial del masetero fueron obtenidos con un dinamómetro en 12 pacientes varones adultos jóvenes. A partir de esos datos, se calculó el momento de la fuerza y el trabajo mecánico de la mandíbula, a través de simulaciones en lenguaje JAVA+, realizadas con el software NetBeans 8.2.

El proyecto fue evaluado y aprobado por el comité de ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (N°003/2019).

La descomposición de la fuerza fue calculada en el modelo lineal como  $F \cdot \cos \alpha$  (en los ejes x, y), y para el modelo vectorial como  $F \cdot \cos \alpha$  (en los ejes x, y, z) como media y desvío estándar. La localización y las distan-

cias a los puntos (m-2) de las fuerzas receptoras (R0), se remitieron al centro de gravedad de la mandíbula (MGC). La línea de acción de la fuerza fue  $R0 + F \cdot \alpha$ . Los momentos de fuerza (N.m) generados fueron comparados por ANOVA ( $p < 0,05$ ).

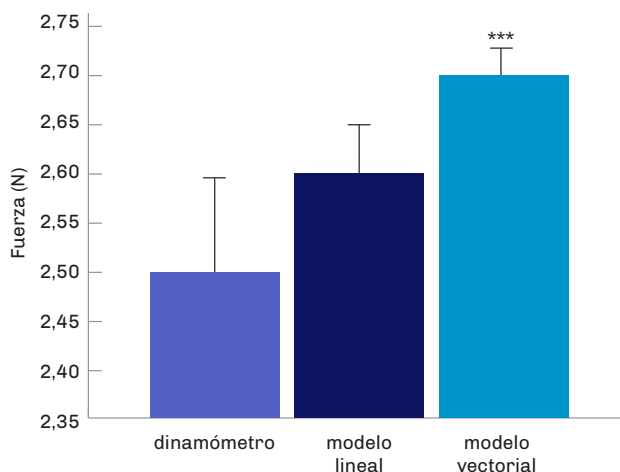
## RESULTADOS

La fuerza del SMH unilateral obtenida con dinamómetro fue  $(2,5 \pm 0,1 \text{ N})$ . Este valor no difirió significativamente del modelo lineal  $(2,6 \pm 0,05 \text{ N})$ , pero difirió ( $p < 0,001$ ) del modelo vectorial: 1,7 N en el eje x, 2,2 N en el eje y, 4,2 N en el eje z con un valor general de  $2,7 \pm 0,02 \text{ N}$ , tal como se puede observar en la Figura 1.

El modelo lineal, con poco detalle, mostró un momento de fuerza de  $13,5 \text{ N.m}^{-2}$  apuntando a un movimiento traslacional en la dirección caudal-craneal en el eje anterior-posterior y un trabajo mecánico menor del SMH ( $p = 0,012$ ) tal como se puede observar en la Figura 2.

En cambio en el modelo vectorial, el momento medio de la fuerza contemplando la matriz de fuerzas y la matriz de posición R y la matriz U (matriz probabilística de rotaciones) fue de  $-17,9 \text{ N.m}^{-2}$ , señalando la inclinación de la mandíbula en el eje lateral en dirección anterior-caudal con una energía de rotación de 17,9 Joules,  $-15,5 \text{ N.m}^{-2}$  el movimiento de inclinación en el eje lateral en la dirección cráneo-medial con una energía de rotación de 15,5 Joules, y  $14,3 \text{ N.m}^{-2}$  la inclinación en el eje craneal en la dirección lateral-anterior con una energía de rotación de 14,3 Joules (Figura 3).

La línea de acción de color rojo que se observa en la Figura 4 se obtiene de una ecuación vectorial que es la suma de la matriz R y la fuerza en los 3 planos del espacio, con la angulación del recorrido de la fuerza (Figura 5). Dicha línea de acción indica que las proyecciones son positivas en las tres dimensiones del espacio, lo que implica que el movimiento de traslación se realiza hacia arriba, afuera y adelante, lo que coincide con el movimiento mandibular bajo la acción del masetero y respalda la validez de cálculos.



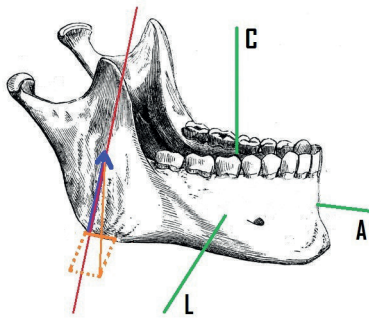
**FIGURA 1.** Fuerza del haz superficial del masetero. Las fuerzas fueron calculadas como se indica en la sección Materiales y métodos. Las barras de error indican DS ( $n = 12$ ). \*\*\* $p < 0,001$  (comparado con todos los grupos).

$$\begin{aligned} M_{MGC}(F_{SMH}) &= D(R_{SMH}) \cdot F_{SMH} \\ &= 7,9 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot 5 \cos 70^\circ \text{ N} \\ &= 13,5 \text{ N.m}^{-2} \end{aligned}$$

**FIGURA 2.** Momento de la fuerza en el modelo lineal

$$\begin{aligned} F_{SMH} &= 5 \begin{pmatrix} \cos 70^\circ \\ \cos 65^\circ \\ \cos 33^\circ \end{pmatrix} \text{ N} \\ R_{SMH} &= \begin{pmatrix} 3,5 \\ -4 \\ -0,5 \end{pmatrix} 10^{-2} \text{ m} \\ M_{MGC}(F_{SMH}) &= U(R_{SMH}) \cdot F_{SMH} \\ &= \begin{pmatrix} 0 & 0,5 & -4 \\ -0,5 & 0 & -3,5 \\ 4 & 3,5 & 0 \end{pmatrix} 10^{-2} \text{ m} \cdot 5 \begin{pmatrix} 0,34 \\ 0,43 \\ 0,84 \end{pmatrix} \text{ N} \\ &= \begin{pmatrix} -17,9 \\ -15,5 \\ 14,3 \end{pmatrix} \text{ N.m}^{-2} \end{aligned}$$

**FIGURA 3.** Momento de la fuerza en el modelo vectorial



**FIGURA 4.** Línea de acción ejercida por el SMH (rojo) en las 3 dimensiones del espacio. (C) eje craneal, (A) eje antero-posterior y (L) eje lateral

$$R(\alpha) = R_o + \alpha F$$

$$R(\alpha) = \begin{bmatrix} 3,5 \\ -4 \\ -0,5 \end{bmatrix} 10^{-2} \text{ m} + \begin{bmatrix} 0,34 \\ 0,43 \\ 0,83 \end{bmatrix} \cdot 5 \text{ N}$$

**FIGURA 5.** Línea de acción de la fuerza

## DISCUSIÓN

Tal como fue indicado en la introducción, estos resultados serán tomados como base para la planificación y construcción de simuladores robóticos del sistema estomatognático, teniendo relevancia tanto a la práctica de la odontología clínica como a la enseñanza de la odontología, y permitiendo una mayor comprensión de la eventual respuesta del aparato estomatognático frente a una rehabilitación protética, evaluada en términos de parámetros biomecánicos habituales con los que el odontólogo generalista tiene un alto grado de familiaridad. En tal sentido, contribuirá a una mejor indicación del tipo de rehabilitación protética individualizada y a la planificación del tratamiento, permitiendo evaluar predictivamente las ventajas y desventajas de la rehabilitación a indicar. A su vez, la unidad robótica podrá ser utilizada en docencia como simulador clínico para la toma de decisiones a la hora de un tratamiento rehabilitador, y también para la exposición didáctica de la dinámica mandibular. Ello contribuirá a la formación integral tanto de grado como de posgrado.

Adicionalmente, el desarrollo de algoritmos aplicables al aparato estomatognático reviste relevancia desde el punto de la investigación básica, permitiendo ampliar el campo de estudio y de interacción con otras disciplinas en aras del estudio de situaciones de la clínica odontológica diaria. Se trata de un algoritmo pionero en su aplicación a un sistema de interés odontológico, que podrá servir de base para ulteriores actualizaciones en función de la evolución del conocimiento clínico de la dinámica mandibular. Por ende, es actualizable y puede adaptarse a diferentes poblaciones, biotipos y etnias. Contribuye a mejorar los modelos matemáticos a los cálculos que pueden

hacer los dinamómetros y cualquier otro sistema de registro de fuerzas.

## CONCLUSIONES

Podemos concluir que los modelos vectoriales son significativamente más eficientes para proporcionar datos detallados para estimar los momentos de fuerza y el trabajo mecánico de los músculos masticatorios, y deben incluirse en los algoritmos de cálculo utilizados por los dinamómetros.

## REFERENCIAS

- Ackland, D. C., Robinson, D., Redhead, M., Lee, P. V. S., Moskaljuk, A. y Dimitroulis, G. (2017). A personalized 3D-printed prosthetic joint replacement for the human temporomandibular joint: from implant design to implantation. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 69, 404–411. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.01.048>
- Böl, M., Ehret, A. E., Leichsenring, K., Weichert, C. y Kruse, R. (2014). On the anisotropy of skeletal muscle tissue under compression. *Acta Biomaterialia*, 10(7), 3225–3234. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2014.03.003>
- Chaves, T. C., Dos Santos Aguiar, A., Felicio, L. R., Greggi, S. M., Hallak Regalo, S. C. y Bevilaqua-Grossi, D. (2017). Electromyographic ratio of masseter and anterior temporalis muscles in children with and without temporomandibular disorders. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 97, 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.03.022>

Cheng, H. Y., Peng, P. W., Lin, Y. J., Chang, S. T., Pan, Y. N., Lee, S. C., Ou, K. L. y Hsu, W. C. (2013). Stress analysis during jaw movement based on vivo computed tomography images from patients with temporomandibular disorders. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 42(3), 386–392. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.07.005>

Commisso, M. S., Calvo-Gallego, J. L., Mayo, J., Tanaka, E. y Martínez-Reina, J. (2016). Quasi-linear viscoelastic model of the articular disc of the temporomandibular joint. *Experimental Mechanics*, 56(7), 1169–1177. <https://doi.org/10.1007/s11340-016-0161-2>

Commisso, M. S., Martínez-Reina, J., Ojeda, J. y Mayo, J. (2015). Finite element analysis of the human mastication cycle. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 41, 23–35. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2014.09.022>

Hayoun, P., Engmann, J., Mowlavi, S., Le Reverend, B., Burbidge, A. y Ramaioli, M. (2015). A model experiment to understand the oral phase of swallowing of Newtonian liquids. *Journal of Biomechanics*, 48(14), 3922–3928. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2015.09.022>

Hirose, M., Tanaka, E., Tanaka, M., Fujita, R., Kuroda, Y., Yamano, E., van Eijden, T. M. y Tanne, K. (2006). Three-dimensional finite-element model of the human temporomandibular joint disc during prolonged clenching. *European Journal of Oral Sciences*, 114(5), 441–448. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.2006.00389.x>

Hodgson, J. A., Chi, S. W., Yang, J. P., Chen, J. S., Edger-ton, V. R. y Sinha, S. (2012). Finite element modeling of passive material influence on the deformation and force output of skeletal muscle. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 9, 163–183. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2012.01.010>

Lamela, M. J., Fernández, P., Ramos, A., Fernández-Canteli, A. y Tanaka, E. (2013). Dynamic compressive properties of articular cartilages in the porcine temporomandibular joint. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 23, 62–70. <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2013.04.006>

Martinez Choy, S. E., Lenz, J., Schweizerhof, K., Schmitter, M. y Schindler, H. J. (2017). Realistic kinetic loading of the jaw system during single chewing cycles: a finite element study. *Journal of Oral Rehabilitation*, 44(5), 375–384. <https://doi.org/10.1111/joor.12501>

Mowlavi, S., Engmann, J., Burbidge, A., Lloyd, R., Hayoun, P., Le Reverend, B. y Ramaioli, M. (2016). In vivo observations and in vitro experiments on the oral phase of swallowing of Newtonian and shear-thinning liquids. *Journal of Biomechanics*, 49(16), 3788–3795. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.10.011>

Narra, N., Valášek, J., Hannula, M., Marcián, P., Sándor, G. K., Hyttinen, J. y Wolff, J. (2014). Finite element analysis of customized reconstruction plates for mandibular continuity defect therapy. *Journal of Biomechanics*, 47(1), 264–268. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2013.11.016>

Röhrle, O. y Pullan, A. J. (2007). Three-dimensional finite element modelling of muscle forces during mastication. *Journal of Biomechanics*, 40(15), 3363–3372. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2007.05.011>

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue financiado por el Programa de Apoyo a la Investigación Integrada, en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. Rs (CD) 507/18.

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

### Dirección para correspondencia

Cátedra de Biofísica y Bioestadística  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T de Alvear 2142, 17 B  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
[daniel.dicroce@odontologia.uba.ar](mailto:daniel.dicroce@odontologia.uba.ar)

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina





# Odontomas. Un Reto para el Tratamiento Interdisciplinario del Paciente de Ortodoncia

## Odontomas. A Challenge for the Interdisciplinary Treatment of the Orthodontic Patient

Recibido: 16/06/2022

Aceptado: 25/08/2022

Brusca MI, Bellosi ME, Ramon AL,  
Pesantez A, Parreira M, Puia S.

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

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es describir las técnicas para el diagnóstico y tratamiento de 3 casos clínicos de odontoma en pacientes ortodóncicos. En el caso 1, se trató a un paciente masculino de 17 años, que acudió para interconsulta con el servicio de ortodoncia, ya que no había erupcionado el canino superior izquierdo y el primer premolar superior izquierdo. El estudio anatomopatológico reveló odontoma complejo con áreas pindborgoides y acumulación de células fantasma. En el caso 2 se trató a un paciente femenino de 15 años. El estudio anatomopatológico reveló odontoma complejo. En el caso 3, se trató a un paciente masculino de 28 años que acudió a rehabilitación integral de su boca, y fue derivado a la cátedra de ortodoncia. En la radiografía panorámica se observó una imagen compatible con odontoma. Se remitió una muestra a anatomía patológica que confirmó el diagnóstico de odontoma. Conclusión: el conocimiento adecuado de las características clínicas, radiológicas y patológicas es necesario para un correcto diagnóstico y tratamiento. Es importante el trabajo interdisciplinario ortodoncista - cirujano para tratar estos casos.

**Palabras Clave:** odontoma, ortodoncia, erupción dentaria, tumores odontogénicos, tratamiento.

### ABSTRACT

The objective of this work is to describe the techniques for the diagnosis and treatment of 3 clinical cases of odontoma in orthodontic patients. In case 1, a 17-year-old male patient was treated who came for consultation with the orthodontic service, since the upper left canine and the upper left first premolar had not erupted. Pathological study revealed complex odontoma with pindborgoid areas and accumulation of ghost cells. In case 2, a 15-year-old female patient was treated. The anatomopathological study revealed a complex odontoma. In case 3, a 28-year-old male patient was treated who attended comprehensive rehabilitation

of his mouth and was referred to the orthodontic department. In the panoramic radiography, an image compatible with odontoma was observed. A sample was sent to pathological anatomy, which confirmed the diagnosis of odontoma. Conclusion: Adequate knowledge of the clinical, radiological and pathological characteristics is necessary for a correct diagnosis and treatment. Interdisciplinary orthodontist-surgeon work is important to treat these cases.

**Keywords:** odontoma, orthodontic, tooth eruption, odontogenic tumors, treatment.

## INTRODUCCIÓN

Una gran variedad de lesiones puede afectar la región oral y maxilofacial (OMF), incluidas las relacionadas con procesos inflamatorios y neoplasias malignas. Las manifestaciones clínicas de estas lesiones comprenden dolor, parestesia, hinchazón, supuración, pérdida de dientes, reabsorción radicular y deformidad facial. Los cambios en los tejidos de OMF de estas lesiones pueden causar efectos desfavorables estética y funcionalmente en los pacientes, por lo que es de gran importancia un examen clínico y radiológico cuidadoso para el diagnóstico correcto y la planificación del tratamiento, además del examen histopatológico de las muestras de biopsia (Hosgor et al., 2019).

La Organización Mundial de la Salud y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) clasificaron a los odontomas como un defecto del desarrollo de los tejidos duros dentales. Son tumores odontogénicos benignos compuestos por estructuras dentales como el esmalte, el cemento, la dentina y la pulpa (Tyagi y Singla, 2010; Tuczyńska et al., 2015; Bianco et al., 2019; Levi-Duque y Ardila, 2019). La última clasificación de 2017 incluye como tumores odontogénicos benignos mixtos a: fibroma ameloblástico, tumor odontogénico primordial, odontoma (tanto complejo como compuesto) y tumor dentinogénico de células fantasma (Soluk-Tekkeşin y Wright, 2018). Los odontomas son el tipo más común de tumores odontogénicos, siendo considerados hamartomas cuando se asocian con falla en el desarrollo dentario (de Oliveira et al., 2019; Bueno et al., 2020).

La etiología de los odontomas sigue sin ser clara. Sin embargo, se han asociado con causas ambientales (traumas, infecciones o inflamación) y genéticas (disostosis cleidocraneal, síndrome de Gardner, síndrome de Hermann y síndrome de Pierre-Robin). Recientemente, un estudio sugirió una posible etiología genética para los odontomas complejos múltiples (Iatrou, 2010).

Los odontomas no suelen producir síntomas, por lo que su hallazgo radiográfico es coincidente.

Radiográficamente, la lesión se presenta como una masa radiopaca, rodeada de un halo radiolúcido de bordes regulares (Saravanan et al., 2019; Levi-Duque

y Ardila, 2019). Los síntomas más prevalentes son la impactación del diente permanente, la tumefacción de los maxilares y el desplazamiento de los dientes adyacentes (Botelho et al., 2019). Esta manifestación se asocia, principalmente, a la ausencia de erupción dentaria, causada por la presencia del odontoma.

La erupción puede verse influenciada por diferentes causas, como la pérdida prematura de dientes temporales, traumatismos, dientes supernumerarios, agenesia, etc (Bryan et al., 2005). Es importante que el ortodoncista también tenga en cuenta la posibilidad de que esta falla se deba a la presencia de tumores odontogénicos, como en los casos presentados aquí, ya que debido a ello será necesaria una técnica quirúrgica para despejar el camino a la erupción dentaria o, incluso, los dientes podrían erupcionar espontáneamente tras la cirugía, durante el período de seguimiento.

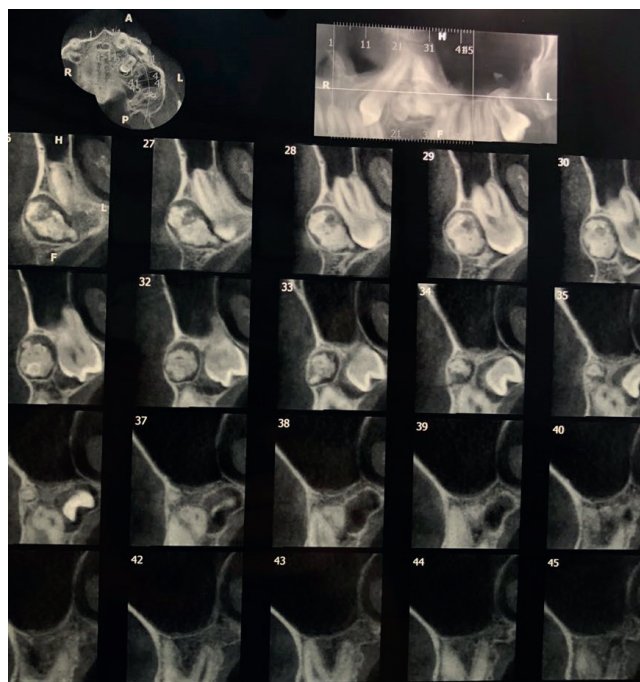
El tratamiento de elección es la cirugía de enucleación, dependiendo del tamaño y ubicación: en ocasiones se realizan colgajos para luego reconstruir el hueso, y al mismo tiempo preparar la región para futuros implantes o tratamientos de ortodoncia, por lo que se propone un tratamiento interdisciplinario (Lee et al., 2015).

## CASOS CLÍNICOS

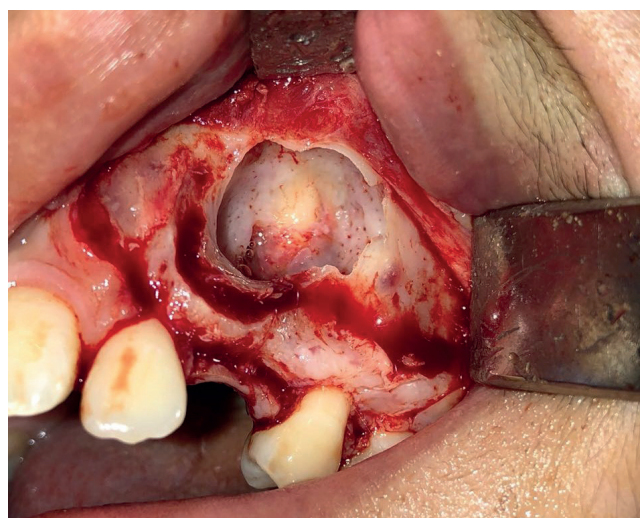
### CASO 1

Paciente masculino de 17 años, que acude a un hospital para interconsulta con el servicio de ortodoncia, ya que había recibido tratamiento ortopédico en la infancia y no había erupcionado el canino superior izquierdo y el primer premolar superior izquierdo. Se solicitó radiografía panorámica y al observar imagen en maxilar superior se remitió al Departamento de Cirugía y Traumatología Bucomaxilofacial I de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA), para diagnóstico y tratamiento. El paciente desconocía el tiempo de evolución de la lesión. En la radiografía, las partes 23 y 24 estaban retenidas intraóseas y la lesión radiopaca era compatible con un odontoma complejo. En la tomografía de haz cónico se observó segundo premolar por lesión palatina y vestibular (Figura 1.1). Se realizó antisepsia de campo operatorio con yodopovidona 10% y colocación de campo estéril y anestesia local con xilocaina 2%. Incisión en vestibular, vertical en mesial del incisivo lateral superior izquierdo, intracrevicular de 22, lineal crestal hacia distal llegando a la pieza 25, intracrevicular de 25 y 26 con descarga distal vertical de esta pieza, curetaje mucoperióstico, osteotomía periférica rodeando la lesión, exéresis ósea, sección de la lesión en múltiples fragmentos con cortador redondo a baja velocidad, extirpación total de la lesión, toilette, osteotomía periférica a la pieza 24, odontología de coronación radicular, avulsión de ambas partes de la pieza 24, toilette, reemplazo y sutura del colgajo por medio

de puntos simples con hilo de seda. Se indicó medicación postoperatoria con analgésico (Flurbiprofeno 100 mg cada 12 horas) y antibiótico (Amoxicilina 1 gramo cada 12 horas), e indicación de 2 enjuagues al día con digluconato de clorhexidina al 0,12% durante 7 días (Figura 1.2). El estudio anatomopatológico reveló odontoma complejo con áreas pindborgoides y acumulación de células fantasma. Al control a los 7 días, se observó buena cicatrización de heridas, se retiraron puntos de sutura y se citó para control a los 3 meses.



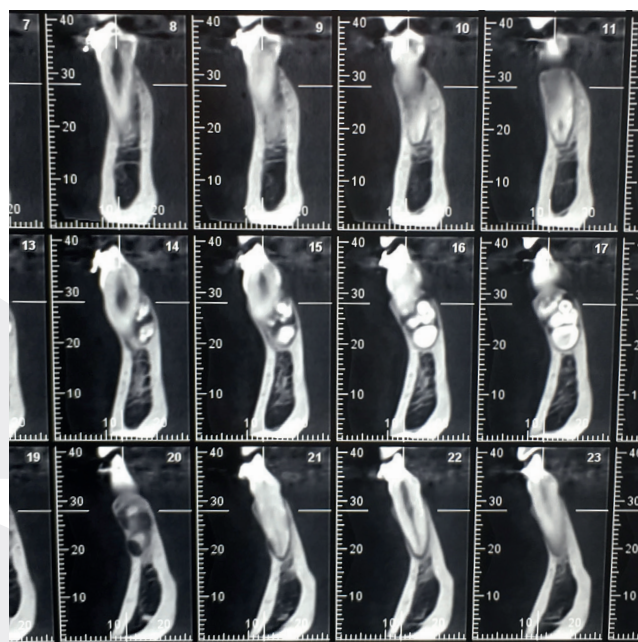
**FIGURA 1.1.** Tomografía mostrando odontoma



**FIGURA 1.2.** Área de cirugía de odontoma

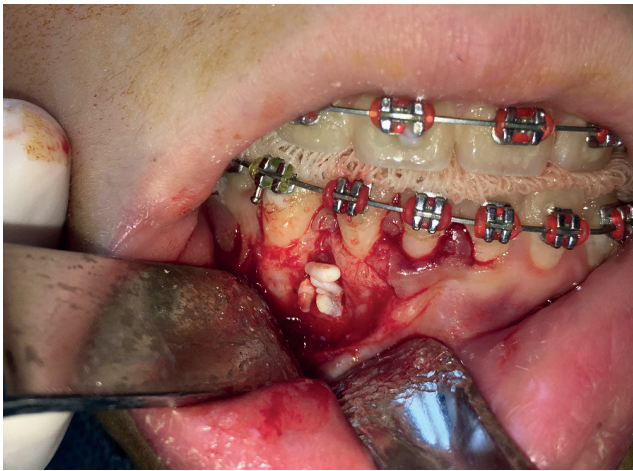
## CASO 2

Una paciente de 15 años de edad acudió al Departamento de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial I de la FOUBA, alegando ser derivada por un colega especialista en ortodoncia, por una lesión radiográficamente observada al finalizar el tratamiento. El paciente concurre con orden de derivación correspondiente y estudios radiográficos y tomográficos, donde se observaron imágenes radiopacas entre piezas incisivo lateral inferior derecho y canino. No se observaron cambios clínicos en el examen oral (Figura 2.1). Se realizó antisepsia del campo operatorio con yodopovidona 2% y colocación de campo estéril, anestesia infiltrativa con xilocaína 2%, y luego incisión intra-crevicular desde los dientes 42 al 44. A continuación, colgajo de mucosidad perióstica, ostectomía a baja velocidad con irrigación externa estéril en la zona entre las piezas 43 y 42, por zona vestibular del reborde alveolar derecho (Figura 2.2). Finalmente, aseo, reposición y sutura del colgajo, mediante puntos simples con hilo de seda. Se indicó medicación postoperatoria con analgésico (Flurbiprofeno 100 mg cada 12 horas), y antibiótico (Amoxicilina 1 gramo cada 12 horas), e indicación de 2 enjuagues al día con digluconato de clorhexidina al 0,12% durante 7 días dos enjuagues diarios de digluconato de clorhexidina al 0,12% durante 7 días. El estudio anatomopatológico reveló odontoma complejo. Se realizó un control posquirúrgico a la semana.



**FIGURA 2.1.** Tomografía cone bean de odontoma

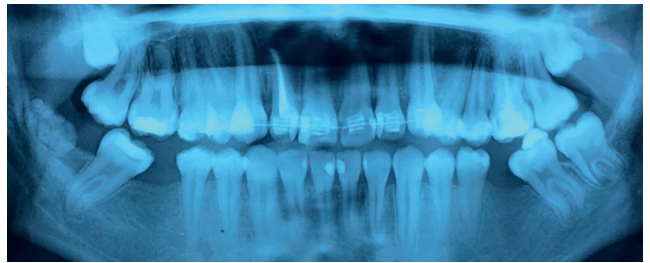




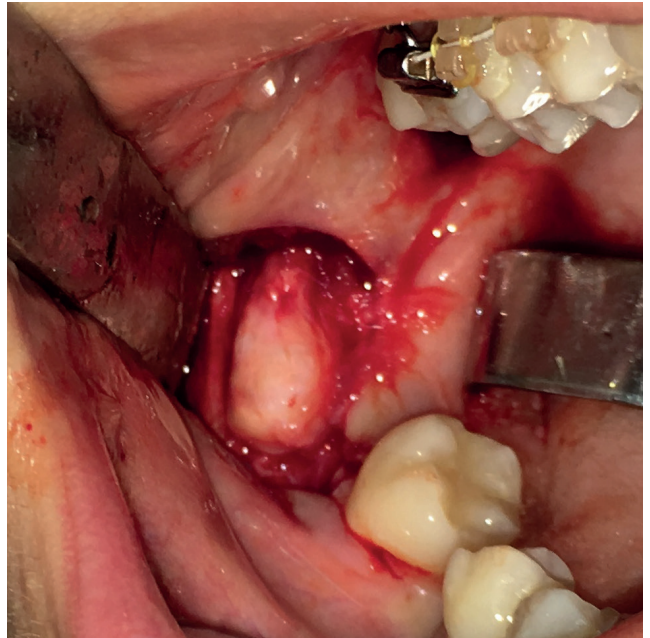
**FIGURA 2.2.** Incisión mostrando odontoma



**FIGURA 2.3.** Piezas de odontoma



**FIGURA 3.1.** Rx panorámica mostrando odontoma



**FIGURA 3.2.** Incisión para mostrar odontoma

### CASO 3

Paciente masculino de 28 años que acudió a rehabilitación integral de su boca y fue derivado a la Cátedra de Ortodoncia de FOUBA para la verticalización del 47. Este molar se arqueó y mesializó ante la ausencia del 46. Se evaluó colocación de microimplante y radiografía de rutina. Para ello se solicitaron estudios. En la radiografía panorámica se observó una imagen compatible con odontoma (Figura 3.1). Se realizó antisepsia del campo operatorio con yodopovidona 2 % y colocación de campo estéril, anestesia infiltrativa con xilocaina 2 %, y luego se realizaron incisiones verticales e intracreviculares para descubrir el odontoma, se realizó exéresis ósea y se extirpó el tumor (Figura 3.2), y se suturó. Se indicó medicación postoperatoria con analgésico (Flurbiprofeno 100 mg cada 12 horas) y antibiótico (Amoxicilina 1 gramo cada 12 horas), e indicación de 2 enjuagues al día con digluconato de



**FIGURA 3.3.** Piezas de odontoma

clorhexidina al 0,12% durante 7 días. La muestra fue remitida a anatomía patológica que confirmó el diagnóstico de odontoma (Figura 3.3).

## DISCUSIÓN

Es de suma importancia conocer la prevalencia y las características de los odontomas en los pacientes que buscan tratamiento de ortodoncia, teniendo en cuenta que la lesión es asintomática en la mayoría de los casos, y puede resultar en un retraso en la erupción de los dientes permanentes y una retención prolongada de los dientes temporales.

Las lesiones traumáticas en la dentición temporal son eventos críticos en odontología, no solo por la necesidad de atención urgente, sino también porque tienen secuelas potenciales en la dentición permanente, con una prevalencia que va del 12% al 74% (La Monaca et al., 2019).

El diagnóstico precoz de los odontomas en dentición temporal es fundamental para evitar complicaciones posteriores, como la impactación o el fracaso de la erupción de los dientes que dificultan el tratamiento de ortodoncia (Isola et al., 2017; Kämmerer et al., 2016). En el 45% de los casos, la extracción de odontomas conduce a la erupción de dientes retenidos, dependiendo de la edad del paciente, ubicación en la mandíbula, morfología dentaria y espacio en la arcada, que será tarea del ortodoncista (Jain et al., 2018). El diagnóstico suele establecerse con motivo de estudios radiológicos de rutina (radiografías panorámicas y/o intraorales), pero recientemente la tomografía Cone Beam ha jugado un papel importante en el diagnóstico preciso e identificación de la lesión.

El tratamiento de elección es la extirpación quirúrgica del odontoma, seguida de análisis histopatológico (Kannan et al., 2013).

Es importante que el ortodoncista tenga en cuenta la posibilidad de que la falla observada se deba a la presencia de tumores odontogénicos, como en los casos aquí presentados, y por lo tanto será necesaria la aplicación de una técnica quirúrgica para despejar el camino a la erupción dentaria, incluso los dientes podrían erupcionar espontáneamente tras la cirugía, durante el período de seguimiento.

El diagnóstico precoz y el tratamiento correcto son fundamentales para evitar cualquier complicación, como la retención prolongada de los dientes primarios y el retraso en la erupción de los dientes permanentes (Da Silva et al., 2019). Su diagnóstico precoz permite el manejo del tumor en el momento más oportuno, evitando mayores complicaciones que comprometan las estructuras sanas. Si se detecta en etapas más tempranas, se puede brindar un tratamiento interceptivo que mejore efectivamente la estética, las funciones y el equilibrio estructural en el desarrollo de la dentición. La eliminación temprana de la causa

de las alteraciones del odontoma es importante en la arcada dentaria en desarrollo.

## CONCLUSIONES

El odontoma no produce sintomatología, pero puede retrasar o impedir la erupción de piezas dentarias, por lo cual es necesaria su enucleación y estudio anatomopatológico, previo al tratamiento ortodóncico.

El conocimiento adecuado de las características clínicas, radiológicas y patológicas del odontoma es importante para un correcto diagnóstico y tratamiento del mismo. El trabajo interdisciplinario ortodoncista – cirujano, es fundamental para tratar estos casos.

## REFERENCIAS

Bianco, B., Sperandio, F. F., Hanemann, J. y Pereira, A. (2019). New WHO odontogenic tumor classification: impact on prevalence in a population. *Journal of Applied Oral Science*, 28, e20190067. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0067>

Botelho, J., Machado, V., Gomes, J. C., Borrecho, G., Maia, P., Mendes, J. J. y Salvado, F. (2019). Multiple complex odontomas of the mandible: a rare case report and literature review. *Contemporary Clinical Dentistry*, 10(1), 161–165. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_463\\_18](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_463_18)

Bryan, R. A., Cole, B. O. y Welbury, R. R. (2005). Retrospective analysis of factors influencing the eruption of delayed permanent incisors after supernumerary tooth removal. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6(2), 84–89.

Bueno, N. P., Bergamini, M. L., Elias, F. M., Braz-Silva, P. H. y Ferraz, E. P. (2020). Unusual giant complex odontoma: a case report. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 121(5), 604–607. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2019.12.009>

Hosgor, H., Tokuc, B., Kan, B. y Coskunes, F. M. (2019). Evaluation of biopsies of oral and maxillofacial lesions: a retrospective study. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 45(6), 316–323. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2019.45.6.316>

Iatrou, I., Vardas, E., Theologie-Lygidakis, N., & Leventis, M. (2010). A retrospective analysis of the characteristics, treatment and follow-up of 26 odontomas in Greek children. *Journal of Oral Science*, 52(3), 439–447. <https://doi.org/10.2334/josnusd.52.439>

- Isola, G., Ciccì, M., Fiorillo, L. y Matarese, G. (2017). Association between odontoma and impacted teeth. *The Journal of Craniofacial Surgery*, 28(3), 755–758. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000003433>
- Jain, A., Karuna, Y. M., Baliga, M., Suprabha, B. S. y Natarajan, S. (2018). Surgical management of complex odontoma associated with agenesis of a molar. *Contemporary Clinical Dentistry*, 9(Suppl 2), S388–S390. [https://doi.org/10.4103/ccd.ccd\\_789\\_17](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_789_17)
- La Monaca, G., Pranno, N., Voza, I., Annibali, S., Polimeni, A., Bossù, M. y Cristalli, M. P. (2019). Sequelae in permanent teeth after traumatic injuries to primary dentition. *Minerva Stomatologica*, 68(6), 332–340. <https://doi.org/10.23736/S0026-4970.19.04297-3>
- Lee, J., Lee, E. Y., Park, E. J. y Kim, E. S. (2015). An alternative treatment option for a bony defect from large odontoma using recycled demineralization at chairside. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 41(2), 109–115. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2015.41.2.109>
- Levi-Duque, F. y Ardila, C. M. (2019). Association between odontoma size, age and gender: Multivariate analysis of retrospective data. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(8), e701–e706. <https://doi.org/10.4317/jced.55733>
- Kämmerer, P. W., Schneider, D., Schiegnitz, E., Schneider, S., Walter, C., Frerich, B. y Kunkel, M. (2016). Clinical parameter of odontoma with special emphasis on treatment of impacted teeth—a retrospective multicentre study and literature review. *Clinical Oral Investigations*, 20(7), 1827–1835. <https://doi.org/10.1007/s00784-015-1673-3>
- Kannan, K. S., Prabhakar, R., Saravanan, R., Karthikeyan y Rajvikram (2013). Composite compound odontoma—a case report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research : JCDR*, 7(10), 2406–2407. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/7432.3540>
- de Oliveira, M. A., Reis, B., Pallos, D., Kim, Y. J., Braz-Silva, P. H. y Martins, F. (2019). The importance of histopathological examination to the final diagnosis of peripheral odontogenic tumors: a case report of a peripheral odontoma. *Case Reports in Dentistry*, 2019, 9712816. <https://doi.org/10.1155/2019/9712816>
- Saravanan, R., Sathyasree, V., Manikandhan, R., Deepshika, S. y Muthu, K. (2019). Sequential removal of a large odontoma in the angle of the mandible. *Annals of Maxillofacial Surgery*, 9(2), 429–433. [https://doi.org/10.4103/ams.ams\\_102\\_19](https://doi.org/10.4103/ams.ams_102_19)
- da Silva, V. A., Pedreira, R. P., Sperandio, F. F., Nogueira, D. A., de Carli, M. L. y Hanemann, J. A. (2019). Odontomas are associated with impacted permanent teeth in orthodontic patients. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 11(9), e790–e794. <https://doi.org/10.4317/jced.56101>
- Soluk-Tekkeşin, M. y Wright, J. M. (2018). The World Health Organization classification of odontogenic lesions: a summary of the changes of the 2017 (4th) Edition. *Türk Patoloji Dergisi*, 34(1), 1–18. <https://doi.org/10.5146/tjpath.2017.01410>
- Tuczyńska, A., Bartosik, D., Abu-Fillat, Y., Sołtysik, A. y Matthews-Brzozowska, T. (2015). Compound odontoma in the mandible—case study and literature review. *Developmental Period Medicine*, 19(4), 484–489.
- Tyagi, P. y Singla, S. (2010). Complex composite odontoma. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 3(2), 117–120. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1066>

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

### Dirección para correspondencia

Catedra de Cirugía y Traumatología Bucocomaxilofacial I  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
M T de Alvear 2142, C1122, CABA  
[mariaisabelbrusca@gmail.com](mailto:mariaisabelbrusca@gmail.com)

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Molusco Contagioso: Actualización y Casos Clínicos

## Molluscum Contagiosum: Update and Clinical Cases

Recibido 19/07/2022

Aceptado 13/10/2022

Rodríguez DA<sup>1</sup>, De la Cal C<sup>2</sup>, Ossola CA<sup>1</sup>,  
Elverdin JC<sup>1</sup>

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

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

### RESUMEN

El molusco contagioso es una patología viral benigna muy frecuente, exclusiva del ser humano, y causada por un virus no clasificado del grupo de los Poxvirus. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad incluyen lesiones en la piel, que pueden variar desde una pequeña pápula a un nódulo de mayor tamaño, presentándose en forma solitaria o múltiple, dependiendo del estado inmunitario del paciente y del tiempo de evolución del proceso morboso. El estudio histopatológico es importante para el diagnóstico, aunque en numerosas ocasiones éste se define clínicamente. Además del patrón histológico tradicional, y más frecuente, que exhibe hiperplasia e hipertrofia de la epidermis, se han descrito variantes poco usuales, cuyas características dependen, entre otros factores, de la sobreinfección y de la respuesta inmunitaria del paciente. En este trabajo se describen los rasgos generales del molusco contagioso y luego se presentan varios casos clínicos, uno de los cuales exhibe manifestación inusual en la semimucosa del labio. Por último, se realizan comentarios referentes a la importancia que tiene para el odontólogo conocer esta patología y estar capacitado para detectarla, de modo de evitar sus complicaciones y su diseminación.

**Palabras clave:** molusco contagioso, enfermedades de la piel, Poxvirus.

### ABSTRACT

Molluscum contagiosum is a very common benign viral pathology that affects exclusively humans and is caused by an unclassified virus of the Poxvirus family. Clinical manifestations include skin lesions such as papule or nodule, which may range from a small papule to a larger nodule, presenting either solitary or multiple, depending on the immune status of the patient and the time of evolution of the morbid process. Histopathological study is important for the diagnosis, although in numerous occasions it is defined clinically. Classical and more frequent histology

pattern exhibits hyperplasia and hypertrophy of the epidermis; however, distinct characteristics may occur depending on factors like superinfection and immune response of patients. This article describes general aspects of molluscum contagiosum and exposes several clinical cases, one of which exhibits an unusual manifestation in the semimucosa of the lip. Finally, comments are made regarding the importance for dentists to learn about the existence of this pathology and be able to recognize it in order to avoid its complications and spread.

**Keywords:** molluscum contagiosum, skin diseases, Poxvirus.

## INTRODUCCIÓN

El molusco contagioso es una enfermedad infecciosa benigna que daña a los queratinocitos de la piel, causando una dermatosis con pápulas y nódulos. Afecta mayormente a niños de hasta 14 años, aunque ocasionalmente puede afectar a jóvenes y adultos de cualquier edad, sin mostrar predilección por sexo ni grupo étnico. Presenta una distribución mundial, con una prevalencia que oscila entre 1 y 4,5% (Olsen et al., 2014), de acuerdo a las distintas estimaciones, siendo más frecuente en zonas tropicales y en los países subdesarrollados (Chen et al., 2013). Esta enfermedad fue descrita por primera vez en 1817 por Bateman, quien vinculó tempranamente su etiología con un origen infeccioso (Hanson y Diven, 2003). Luego, en 1841, Henderson y Paterson describieron la presencia de cuerpos de inclusión citoplasmáticos, que en la actualidad llevan sus nombres, en las células infectadas. A principios del siglo XX, Juliusberg, Wile y Kingery aislaron el virus a partir de las lesiones y detectaron las posibles vías de transmisión (Juliusberg, 1905; Hanson y Diven, 2003).

El molusco contagioso es producido por un virus, el Molluscipoxvirus o virus del Molluscum contagiosum (MCV), perteneciente a los Poxvirus, que constituyen una familia de la que también forma parte el virus que causa la viruela. Se ha estudiado que este virus posee casi únicamente adaptación para atacar la piel del hombre. Su estructura es similar a la del virus de la viruela, estando compuesto por una única molécula lineal de ADN de doble hélice. Estudios recientes sobre este ADN, demuestran la presencia de cuatro subtipos conocidos como MCV I, MCV II, MCV III y MCV IV, siendo MCV I y MCV II los más comunes. El MCV I, causa aproximadamente el 80% de los casos de molusco contagioso en todo el mundo, afectando especialmente a niños, mientras que el MCV II afecta al 60% de los casos de pacientes inmunocomprometidos, y se caracteriza por no encontrarse en individuos menores de 15 años. Entre estos subtipos virales no aparecen diferencias en relación a las características histopatológicas de los tejidos afectados

y al tipo de lesiones clínicas que producen (Gottlieb y Myskowi, 1994; Yamashita et al., 1996).

El contagio se realiza en forma directa con individuos infectados, a través del contacto con la piel cubierta por las protuberancias. También es común que los niños lo contraigan al tocar objetos que contienen el virus, como juguetes, prendas de vestir, toallas, esponjas, ropa de cama, elementos de baños públicos o piscinas.

En cambio, cuando la patología aparece en los adultos, si bien no se descarta el contagio por fómites, su origen se vincula mayormente con la transmisión sexual, muchas veces en combinación con la presencia de algún grado de inmunodeficiencia. En este sentido, existe evidencia de la correlación entre el virus de la inmunodeficiencia humana (HIV) y el molusco contagioso, en donde éste último se desarrollaría como una infección oportunista. Se ha reportado que, en pacientes severamente comprometidos con infección por HIV, las lesiones del molusco contagioso aparecen de mayor tamaño, en forma numerosa y con amplia diseminación (Fivenson et al., 1988; Chen et al., 2013). La pobreza, el hacinamiento y, en especial, la higiene insuficiente, parecerían ser factores clave que favorecen la instalación de la enfermedad (Postlethwaite, 1970).

El análisis histopatológico del molusco contagioso muestra una hipertrofia e hiperplasia de la epidermis, cuyas células contienen cuerpos de inclusión grandes en su citoplasma (cuerpos de inclusión de Henderson y Paterson o del molusco contagioso), conformando el cuerpo del molúsculo. Estos cuerpos son eosinófilos en la zona del estrato de Malpighi, y se tornan más basófilos a medida que se aproxima a la superficie de la epidermis. Además, puede producirse una reacción inflamatoria circundante que depende del momento de maduración del ciclo viral. Habitualmente, la inflamación es leve o escasa, lo cual se debe a la capacidad que tiene el virus para engañar al sistema inmunitario por medio de la síntesis de proteínas que alteran la respuesta inmune local. Entre ellas, han sido descritas las proteínas ligadoras de citoquinas, que reducen la respuesta inflamatoria, las proteínas homólogas a quimiocinas, que disminuyen la acción de los macrófagos, y la expresión de la proteína MC159, la cual protege al virus de la apoptosis inducida por las vías del FAS y del factor de necrosis tumoral (TNF) (Smith et al., 1999). Este particular efecto sobre el sistema inmunitario ha llamado la atención de muchos investigadores, y ha representado un especial atractivo para el estudio de esta enfermedad. Sin embargo, excepcionalmente, el infiltrado inflamatorio puede ser más importante en los casos en que se descargan los cuerpos de inclusión y el material córneo en la dermis subyacente (Román Barba, 2011), exhibiendo el reclutamiento de un gran número de linfocitos, neutrófilos y macrófagos.

Luego del contacto con el virus, existe un período de latencia variable que oscila entre una semana y seis meses, antes que se instale casi imperceptiblemente una pequeña pápula de 2 a 5 mm de diámetro, única o múltiple, de color blanquecina o rosada, superficie lisa y suave, cubierta por piel normal o nacarada, con una distribución general o agrupándose en racimos. En el comienzo, la pápula es de aspecto sólido y firme, volviéndose más flácida mientras madura y se transforma progresivamente en un nódulo, en cuyo interior presenta un núcleo blanquecino, sólido, uni o polilobulado, que contiene las partículas virales propiamente dichas. Estos nódulos tienen frecuentemente una superficie umbilicada en el centro, y miden normalmente entre 2 y 6 mm de diámetro (Sanfilippo et al, 2003). En individuos inmunocomprometidos, puede llegar a 15 o hasta 20 mm. Cada lesión individual de molusco contagioso se resuelve espontáneamente en un período variable de 3 a 7 meses. Sin embargo, cada una de ellas puede ser el origen de nuevas lesiones dado que, luego del contagio, el virus se disemina localmente por autoinoculación. La ubicación topográfica de las lesiones varía: en niños frecuentemente se los encuentra en los pliegues axilar, antecubital y hueco poplíteo, también es frecuente en cara, tronco, párpados, cuello, brazos, manos y extremidades, respetando siempre palmas de las manos, cuero cabelludo y plantas de los pies; en los adultos es más común la localización en genitales, abdomen y cara interna del muslo (Fayemiwo et al, 2014). Las lesiones desaparecen luego de un período de tiempo que puede variar entre 2 meses y 3 años, de acuerdo a lo señalado por los distintos autores (Leung, 2015). Asimismo, en pacientes inmunocomprometidos se han descripto variantes clínicas inusuales de presentación, pudiendo encontrarse formas pseudoquistica, polipoide y gigante, así como también con localizaciones atípicas (Fainsilber et al., 1994; Scherer et al., 2009). Los pacientes pueden permanecer asintomáticos o bien presentar eczemas alrededor de las lesiones, o prurito. Las lesiones no son dolorosas, siendo la

inflamación generalmente leve o casi nula, por lo que no suelen presentarse molestias en la zona, con excepción de los casos en los que aparecen sobreinfecciones (Tyring, 2003).

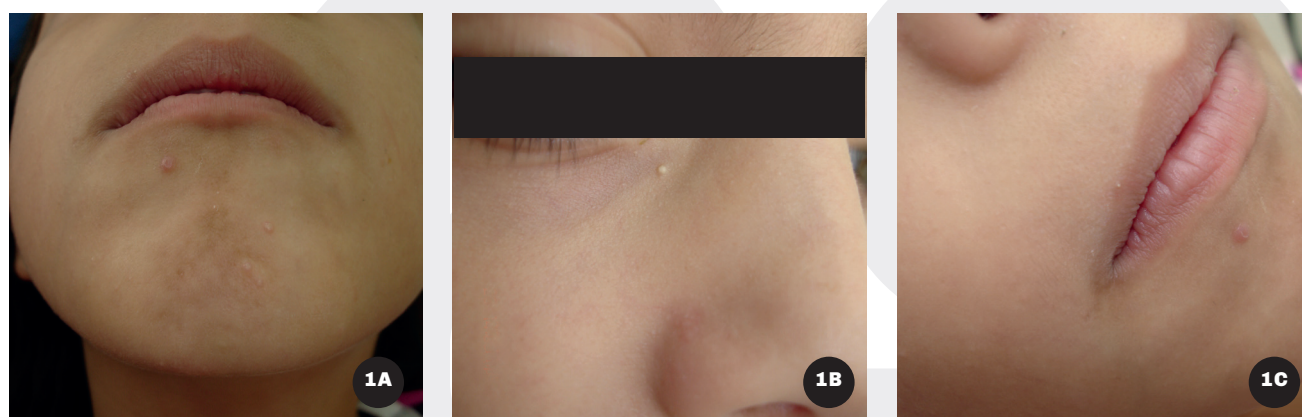
El estudio histopatológico debe ser considerado para obtener un diagnóstico de certeza, aunque en numerosas ocasiones éste se define clínicamente al observar las lesiones y hacer una cuidadosa anamnesis. La prevención se basa fundamentalmente en evitar el contacto directo con las lesiones, así como también a través de fómites. El cuidado durante las relaciones sexuales mediante la utilización de preservativo o condón reduce significativamente la probabilidad de contraer la infección, aunque no representa un mecanismo de protección absoluto. La elección del tratamiento depende de varias razones, entre las que se destacan la edad, el estado inmune del paciente y la localización de las lesiones (Edwards et al., 2021; de Carvalho et al., 2012), punto que se retomará más adelante.

A continuación se describen algunos casos clínicos en los cuales se diagnosticó molusco contagioso. La presentación de estos casos tiene como objetivo principal enfatizar en los aspectos diagnósticos, sin ahondar en el seguimiento y las intervenciones terapéuticas efectuadas en cada paciente.

## CASOS CLÍNICOS

### CASO CLÍNICO 1

Se trata de una paciente de sexo femenino, de 7 años de edad, argentina, sin antecedentes personales ni familiares de trastornos relevantes de salud. Su pediatra detectó las lesiones y realizó la derivación para una consulta con odontopediatría. Durante la inspección clínica se detectaron varias lesiones en la piel de la cara, que se presentaron distribuidas de la siguiente manera: cuatro pápulas y tres nódulos en la región mentoniana, un nódulo en la región palpebral interna y una pequeña pápula perlada en la semimucosa de labio superior del lado derecho, en el límite con la piel del mismo labio (Figuras 1A, B y C). La madre comen-

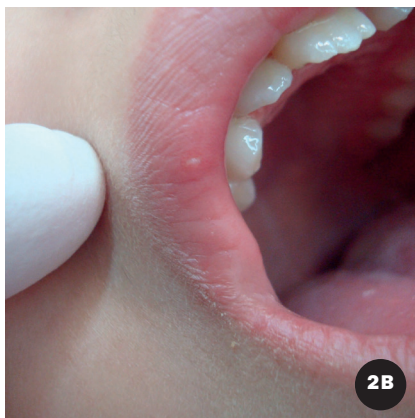


**FIGURA 1A.** Imágenes de las lesiones de molusco contagioso en la cara. Región mentoniana mostrando la presencia de cuatro pápulas y tres nódulos **1B** Nódulo en la región palpebral interna **1C** Pequeña pápula perlada en la semimucosa del labio superior

tó que las lesiones tenían varios años de evolución y que ella pensaba que correspondían a acné. En base a una anamnesis detallada y a las observaciones clínicas, se sugirió molusco contagioso como diagnóstico presuntivo y se derivó a la paciente a una interconsulta con el área de dermatología. Finalmente, en la consulta dermatológica se confirmó el diagnóstico de molusco contagioso.

### CASO CLÍNICO 2

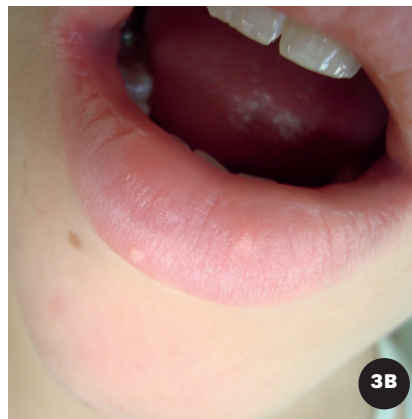
Se presentó una paciente de sexo femenino, de 8 años de edad, argentina, sin otras afecciones de salud concomitantes ni antecedentes personales ni familiares de importancia. El motivo de consulta se centraba en la preocupación por la lesión ubicada en el labio. A la examinación profesional se encontraron pápulas en el ala de la nariz y en la semimucosa del labio superior, ambas del lado derecho (Figuras 2A y B). Se derivó inmediatamente a la paciente con un especialista en dermatología, quien clínicamente confirmó la presunción de diagnóstico de molusco contagioso e inició un tratamiento adecuado.



**FIGURA 2A.** Lesiones compatibles con pápulas en el ala de la nariz. **2B.** en la semimucosa del labio superior

### CASO CLÍNICO 3

Se trata de una paciente de sexo femenino, de 18 años de edad, argentina, sin antecedentes personales de enfermedades previas de importancia. Entre los antecedentes familiares la paciente relató tener una hermana que padece fobias y trastornos de ansiedad, y la madre con hipertensión. La paciente concurre a la consulta tras ser derivada por su odontólogo con motivo de una lesión en el labio inferior que, de acuerdo a su narración, tenía dos años de evolución (Figuras 3A y B). En la inspección clínica se observó de manera minuciosa dicha lesión y se realizó el diagnóstico diferencial con el virus del papiloma humano (HPV). Posteriormente se efectuó una interconsulta con un especialista en dermatología, quien, mediante la inspección clínica, confirmó el diagnóstico de molusco contagioso.



**FIGURA 3A y B.** Lesiones compatibles pápulas la semimucosa del labio inferior vinculadas a molusco contagioso.

#### CASO CLÍNICO 4

Es un paciente de sexo masculino, de 8 años de edad y estudiante de escuela primaria. Tras concurrir a la consulta de odontopediatría fue derivado a estomatología por mucocel en el labio inferior. En la inspección se observan numerosas lesiones papulares en el rostro. La madre relató que ya había realizado la consulta dermatológica en donde se había efectuado el diagnóstico de molusco contagioso. Asimismo, la madre comentó que casi todo el grado de la escuela poseía lesiones similares a las de su hijo. Dado que el paciente ya había sido diagnosticado previamente, en el momento de la consulta estomatológica se encontraba siguiendo un tratamiento dermatológico basado en una pomada para el molusco contagioso (Figuras 4A y B).



**FIGURA 4A y B.** Pápulas múltiples en la piel de la cara

#### DISCUSIÓN

En primer lugar, se debe tener en cuenta que esta patología puede ser detectada en el examen odontológico de rutina debido a la cercanía topográfica de las lesiones respecto de la cavidad bucal, ya sea por la afección de la semimucosa de los labios, o por las lesiones en la piel de la cara. En muchas ocasiones, las manifestaciones del molusco contagioso transcurren casi de modo inadvertido en las consultas médicas, razón por la cual el odontólogo se encuentra de manera frecuente ante la posibilidad del hallazgo. Por otro lado, si bien el diagnóstico es corrientemente clínico, a través del examen físico y la evaluación de la historia médica completa, la utilización de la biopsia y el estudio histopatológico constituyen un método de certeza, el cual resulta de gran ayuda en algunos casos (Bello et al., 2005). Sin embargo, es común que este procedimiento se evite en niños, dadas las probabilidades de producirse una cicatriz como secuela. El diagnóstico diferencial debe realizarse con: enfermedad mano pie boca (aunque el molusco contagioso respeta las palmas de las manos y las plantas de los pies); trombidiasis, principalmente por *Euschöngastia Nuñezi* (que ocasiona la llamada dermatitis moluscoide); lesiones variceliformes; verrugas vulgares; quistes milliares; acné; tumores anexiales; queratoacantoma; xantomas eruptivos; hidrocistomas; siringomas; hiperplasia de glándulas sebáceas; etc. (Praetorius-Clausen, 1972). En los pacientes inmunocomprometidos las lesiones pueden ser de mayor tamaño y exhibir cuadros clínicos muy floridos, así como también su duración suele ser mayor que en pacientes cuya respuesta inmunitaria es normal (de Carvalho, 2012). En estos casos, el diagnóstico diferencial del molusco contagioso debe ser más amplio, debiendo agregar criptococosis, bartonelosis, el xantogranuloma juvenil e histoplasmosis, entre otros, a las patologías previamente mencionadas.

Una vez hecho el hallazgo, es importante realizar la derivación al especialista de manera temprana dado que, si bien el molusco contagioso representa una patología benigna y de curso autolimitado, se recomienda el tratamiento precoz para evitar su diseminación. Al implementarse el tratamiento rápidamente existen menos posibilidades de complicaciones, tales como la impetiginización de las lesiones, conjuntivitis y queratitis provocadas por lesiones localizadas en los párpados y eczematización de las zonas afectadas. La elección del tratamiento adecuado depende del número y la localización de las lesiones, de la experiencia del profesional, del estado general del paciente y de las preferencias de él y sus acompañantes. Algunos autores recomiendan simplemente la vigilancia de las lesiones en el tiempo (Olsen et al, 2015). Otros sugieren un tratamiento activo de las lesiones por razones cosméticas y ante la posibilidad de transmisión y autoinoculación (Nguyen et al., 2014). Los tratamientos



activos pueden ser físicos, como la crioterapia, el curetaje, la terapia de láser pulsado, la electrocauterización y la terapia fotodinámica; químicos, consistentes en la aplicación de cantaridina, hidróxido de potasio, podofilotoxina, peróxido de benzoilo, tretinoína, ácido tricloroacético, hidróxido de potasio, ácido láctico, ácido glicólico y ácido salicílico; inmunomoduladores, tal como sucede con la utilización de imiquimod, interferón-alfa y cimetidina; o antivirales, como el cidofovir (Ogilvie-Turner y Goldman, 2020; Leung et al., 2017; Gerlero y Hernández-Martín, 2018; García-Gil et al., 2021; González et al., 2017). Como se mencionó anteriormente, el interés por evitar cicatrices posteriores suele motivar a elegir terapéuticas no quirúrgicas, prefiriendo los tratamientos locales con cremas basados en compuestos queratolíticos, inhibidores de las fosfatasas, inmunomoduladores, antivirales, sustancias cáusticas y exfoliantes, entre otros (Gerlero y Hernández-Martín, 2018).

Por otra parte, es importante recalcar los aspectos relacionados con la prevención, los cuales se focalizan principalmente en evitar el contacto con las lesiones y la transmisión a través de fómites, así como también en mantener los cuidados vinculados al contagio por medio de la vía sexual.

## CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que la incidencia de esta enfermedad ha aumentado en los últimos años, el molusco contagioso representa una patología detectable con relativa frecuencia en la consulta odontológica. A pesar de que sus manifestaciones en la mucosa oral son verdaderamente una rareza, las lesiones en el rostro son fácilmente observables en la inspección habitual, razón por la cual resulta primordial la actitud del odontólogo frente a la aparición de lesiones posiblemente compatibles con esta afección. Finalmente, luego de un diagnóstico presuntivo compatible con molusco contagioso, se impone la derivación inmediata, a fin de lograr la consulta temprana con el especialista en dermatología.

## REFERENCIAS

Bello, V., Osorio, J., Guerra, M. y Tovar, V. (2005). Molusco contagioso infección oportunista del VIH/SIDA. *Acta Odontológica Venezolana*, 43(2), 193–197. <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2005/2/art-17/#>

de Carvalho, C. H., de Andrade, A. L., de Oliveira, D. H., Lima, E. d., da Silveira, E. J. y de Medeiros, A. M. (2012). Intraoral molluscum contagiosum in a young immunocompetent patient. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 114(1), e57–e60. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2011.10.009>

Chen, X., Anstey, A. V. y Bugert, J. J. (2013). Molluscum contagiosum virus infection. *The Lancet. Infectious Diseases*, 13(10), 877–888. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(13\)70109-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(13)70109-9)

Edwards, S., Boffa, M. J., Janier, M., Calzavara-Pinton, P., Rovati, C., Salavastru, C. M., Rongioletti, F., Wollenberg, A., Butacu, A. I., Skerlev, M. y Tiplica, G. S. (2021). 2020 European guideline on the management of genital molluscum contagiosum. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 35(1), 17–26. <https://doi.org/10.1111/jdv.16856>

Fainsilber, S. S., Grinspan Bozza, N. y Sanguinetti, O. (1994). Molusco contagioso: localización en glánde. *Archivos Argentinos de Dermatología*, 44(3), 143–146.

Fayemiwo, S. A., Adesina, O. A., Akinyemi, J. O., Odaibo, G. N., Omikunle, T. O. y Adewole, I. F. (2014). Molluscum contagiosum virus infection amongst PLWHA in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Clinical and Experimental Microbiology*, 15(1), 9–13. <http://doi.org/10.4314/ajcem.v15i1.2>

Fivenson, D. P., Weltman, R. E. y Gibson, S. H. (1988). Giant molluscum contagiosum presenting as basal cell carcinoma in an acquired immunodeficiency syndrome patient. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 19(5 Pt 1), 912–914. [https://doi.org/10.1016/s0190-9622\(88\)80380-3](https://doi.org/10.1016/s0190-9622(88)80380-3)

García-Gil, M. F., Morales-Moya, A. L., Monte-Serrano, J., Ramírez-Lluch, M., Iliev, H. y Ara-Martín, M. (2021). Antimicrobial photodynamic therapy in the treatment of giant molluscum contagiosum: a case report and review of the literature. *Dermatologic Therapy*, 34(1), e14635. <https://doi.org/10.1111/dth.14635>

Gerlero, P. y Hernández-Martín, A. (2018). Actualización sobre el tratamiento de moluscos contagiosos en los niños. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 109(5), 408–415. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2018.01.007>

González, L. C., Millán, A., Mantilla, S., Rodríguez, L. y Rodríguez, A. (2017). Molusco contagioso en niños. Tratamiento con imiquimod al 5% y urea al 10%. Ensayo clínico aleatorizado. *Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría*, 80(3), 81–87. <http://ve.scielo.org/pdf/avpp/v80n3/art04.pdf>

Gottlieb, S. L. y Myskowki, P. L. (1994). Molluscum contagiosum. *International Journal of Dermatology*, 33(7), 453–461. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4362.1994.tb02853.x>

- Hanson, D. y Diven, D. G. (2003). Molluscum contagiosum. *Dermatology Online Journal*, 9(2), 2. <https://doi.org/10.5070/D36z11d13p>
- Juliusberg, M. (1905). Zur kenntnis des virus des molluscum contagiosum des menschen. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 31(40), 1598-1599. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1188377>
- Leung, A. K. (2015). The natural history of molluscum contagiosum in children. *The Lancet. Infectious Diseases*, 15(2), 136–137. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)71061-8](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)71061-8)
- Leung, A. K., Barankin, B. y Hon, K. (2017). Molluscum contagiosum: an update. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery*, 11(1), 22–31. <https://doi.org/10.2174/1872213X11666170518114456>
- Nguyen, H. P., Franz, E., Stiegel, K. R., Hsu, S. y Tying, S. K. (2014). Treatment of molluscum contagiosum in adult, pediatric, and immunodeficient populations. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, 18(5), 299–306. <https://doi.org/10.2310/7750.2013.13133>
- Ogilvie-Turner, K. y Goldman, R. D. (2020). Cantharidin for molluscum contagiosum. *Canadian Family Physician*, 66(6), 419–420. <https://www.cfp.ca/content/66/6/419.long>
- Olsen, J. R., Gallacher, J., Finlay, A. Y., Piguet, V. y Francis, N. A. (2015). Time to resolution and effect on quality of life of molluscum contagiosum in children in the UK: a prospective community cohort study. *The Lancet. Infectious Diseases*, 15(2), 190–195. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)71053-9](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(14)71053-9)
- Olsen, J. R., Gallacher, J., Piguet, V. y Francis, N. A. (2014). Epidemiology of molluscum contagiosum in children: a systematic review. *Family Practice*, 31(2), 130–136. <https://doi.org/10.1093/fampra/cmt075>
- Postlethwaite, R. (1970). Molluscum contagiosum: a review. *Archives of Environmental Health: An International Journal*, 21(3), 432–452. <https://doi.org/10.1080/00039896.1970.10667262>
- Praetorius-Clausen, F. (1972). Rare oral viral disorders (molluscum contagiosum, localized keratoacanthoma, verrucae, condyloma acuminatum, and focal epithelial hyperplasia). *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 34(4), 604–618. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(72\)90344-1](https://doi.org/10.1016/0030-4220(72)90344-1)
- Román Barba, R. (2011). Molusco contagioso. Revisión y opciones de tratamiento. *Archivos Médicos de Actualización en Tracto Genital Inferior*, 3(5), 32–35. <https://www.medigraphic.com/pdfs/archivostgi/tgi-2011/tgi115g.pdf>
- Sanfilippo, A. M., Barrio, V., Kulp-Shorten, C. y Callen, J. P. (2003). Common pediatric and adolescent skin conditions. *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology*, 16(5), 269–283. [https://doi.org/10.1016/s1083-3188\(03\)00147-5](https://doi.org/10.1016/s1083-3188(03)00147-5)
- Scherer, P., Fries, J., Mischkowski, R. A., Neugebauer, J., Scheer, M. y Zöller, J. E. (2009). Intraoral molluscum contagiosum imitating a squamous-cell carcinoma in an immunocompetent person--case report and review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 38(7), 802–805. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2009.01.019>
- Smith, K. J., Yeager, J. y Skelton, H. (1999). Molluscum contagiosum: its clinical, histopathologic, and immunohistochemical spectrum. *International Journal of Dermatology*, 38(9), 664–672. <https://doi.org/10.1046/j.1365-4362.1999.00677.x>
- Tying S. K. (2003). Molluscum contagiosum: the importance of early diagnosis and treatment. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 189(3 Suppl), S12–S16. [https://doi.org/10.1067/s0002-9378\(03\)00793-2](https://doi.org/10.1067/s0002-9378(03)00793-2)
- Yamashita, H., Uemura, T. y Kawashima, M. (1996). Molecular epidemiologic analysis of Japanese patients with molluscum contagiosum. *International Journal of Dermatology*, 35(2), 99–105. <https://doi.org/10.1111/j.1365-4362.1996.tb03270.x>

### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

### Dirección para correspondencia

Cátedra de Fisiología  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142, Piso 3A  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH  
cesar.ossola@odontologia.com

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina





# Cannabis. Usos y Aplicaciones en la Práctica Odontológica Diaria. Revisión de la Literatura

## Cannabis. Uses and Applications in Daily Dental Practice. Literature Review

Recibido 05/05/2022

Aceptado 15/07/2022

Ríos M<sup>1</sup>, Fernandez-Solari J<sup>2</sup>

<sup>1</sup> **Universidad Nacional de La Plata**  
**Facultad de Odontología**  
**Centro de Alta Complejidad**  
**La Plata, Argentina**

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

### RESUMEN

La evidencia científica presente en la literatura indica que el cannabis puede ser utilizado con fines terapéuticos para tratar distintas afecciones odontológicas. Dado el acceso sencillo a la cavidad bucal, las distintas formulaciones de cannabis pueden aplicarse de forma tópica. La aplicación local de dosis bajas de cannabis ha demostrado alta efectividad para tratar distintas afecciones bucales, constituyendo un tratamiento seguro con baja probabilidad de generar repercusiones sistémicas indeseadas. En la actualidad, está siendo incorporado a materiales convencionales de uso e higiene odontológica con la finalidad de aprovechar sus efectos terapéuticos. El cannabis tiene múltiples usos en odontología: como componente de enjuagues bucales y soluciones para la desinfección de conductos radiculares, en tratamientos de trastornos de ansiedad bucal, como complemento en terapias oncológicas, como analgésico para atenuar el dolor inflamatorio y el neuropático, como miorrelajante y condroprotector para tratar trastornos de articulación temporomandibular (ATM) y bruxismo, como osteomodulador para el tratamiento de patologías que comprometen la integridad ósea, como la enfermedad periodontal y la osteoporosis, y para la cicatrización ósea asociada a fracturas, extracciones dentarias e implantes, y como inmunomodulador con potencial terapéutico para tratar patologías autoinmunes como las enfermedades reumáticas. El tratamiento local con cannabis es efectivo, bien tolerado por el paciente y con pocos efectos adversos. Por lo tanto, se puede concluir que el cannabis aporta un enorme abanico de posibilidades terapéuticas para tratar distintas afecciones odontológicas, aunque aún se requiere mayor cantidad de estudios científicos que avalen su utilización en cada situación fisiopatológica particular.

**Palabras clave:** cannabis, cannabidiol, Tetrahidrocannabinol, receptores de cannabinoides, terapias odontológicas.

**ABSTRACT**

The scientific evidence present in the literature indicates that cannabis can be used for therapeutic purposes to treat different dental conditions. Given the easy access to the oral cavity, the different cannabis formulations can be applied topically. The local application of low doses of cannabis has shown high effectiveness in treating different oral conditions, constituting a safe treatment with a low probability of generating unwanted systemic repercussions. It is currently being incorporated into conventional materials for dental use and hygiene in order to take advantage of its therapeutic effects. Cannabis has multiple uses in dentistry: as a component of mouthwashes and solutions for disinfecting root canals, in the treatment of oral anxiety disorders, as a complement in oncological therapies, as an analgesic to reduce inflammatory and neuropathic pain, as a muscle relaxant and chondroprotective to treat temporomandibular joint disorders and bruxism, as an osteomodulator for the treatment of pathologies that compromise bone integrity, such as periodontal disease and osteoporosis, and or bone healing associated with fractures, dental extractions and implants, and as immunomodulator with therapeutic potential to treat autoimmune pathologies such as rheumatic diseases. Local treatment with cannabis is effective, well tolerated by the patient and with few adverse effects. Local treatment with cannabis is effective, well tolerated by the patient and with few adverse effects. Therefore, it can be concluded that cannabis provides an enormous range of therapeutic possibilities to treat different dental conditions, although more scientific studies are still required to support its use in each particular pathophysiological situation.

**Keywords:** cannabis, cannabidiol, Tetrahydrocannabinol, cannabinoid receptors, dental therapies.

**INTRODUCCIÓN**

El estudio más importante del cannabis en el siglo XIX fue publicado por la Comisión de Drogas del gobierno británico en 1894, en forma de vasto informe sobre el cáñamo indio. La comisión examinó todos los testimonios presentados referentes al uso de cáñamo, y estableció claramente que el uso ocasional del mismo en dosis moderadas puede ser beneficioso, y considerarse medicinal (Hemp Drugs Commission, 1894).

Para mediados del siglo XX la percepción sobre el cannabis involucionó y dejó de ser un remedio seguro y efectivo para transformarse en un narcótico peligroso. Desde la Segunda Guerra Mundial, hasta principios de la década del '60 todos los estudios

que se llevaron a cabo sobre cannabis partieron de la premisa de que era un narcótico peligroso. En la Convención Única sobre Estupefacientes de 1961 se confeccionó el tratado internacional más importante donde se prohíbe la producción y el abastecimiento de una lista de drogas prescritas en todo el mundo, entre las que se incluyen el cannabis, el LSD, la cocaína y la heroína (Naciones Unidas, 1961).

En el año 1964, los Dres Gaoni y Mechoulam descubrieron el principal componente psicoactivo del cannabis, el delta-9-tetrahidrocannabinol (THC). En los años '90 se descubrieron y estudiaron los componentes del sistema endocannabinoide (SEC), un sistema endógeno de gran importancia para el normal funcionamiento del organismo que, además, es blanco de acción de cannabinoides exógenos (Maccarrone et al., 2015). Desde entonces, se comenzó a estudiar la participación del SEC en la modulación de procesos fisiológicos y fisiopatológicos vinculados a la salud de los individuos. Gracias a estas investigaciones, muchos prejuicios sobre el uso terapéutico del cannabis fueron, y aún continúan siendo derribados. Hoy en día los estudios científicos que investigan la efectividad de terapias basadas en cannabinoides (CB) están en boga a nivel global. En esta revisión de la literatura se resumen los principales hallazgos obtenidos con la utilización de CB para tratar afecciones odontológicas en pacientes y en modelos experimentales.

**1 COMPUESTOS DE LA PLANTA DE CANNABIS**

Los fitocannabinoides son los CB que provienen de la planta de cannabis (Procaccia et al., 2022). En la planta, se encuentran principalmente en su forma ácida, conformando ácidos carboxílicos. Al calentarse, los CB ácidos pierden su grupo carboxilo en un proceso llamado descarboxilación, que transforma los CB ácidos en neutros. El ácido cannabigerólico (CBGA) es el precursor de todos los fitocannabinoides. Sin embargo, el THC es el compuesto más estudiado y abundante de la planta.

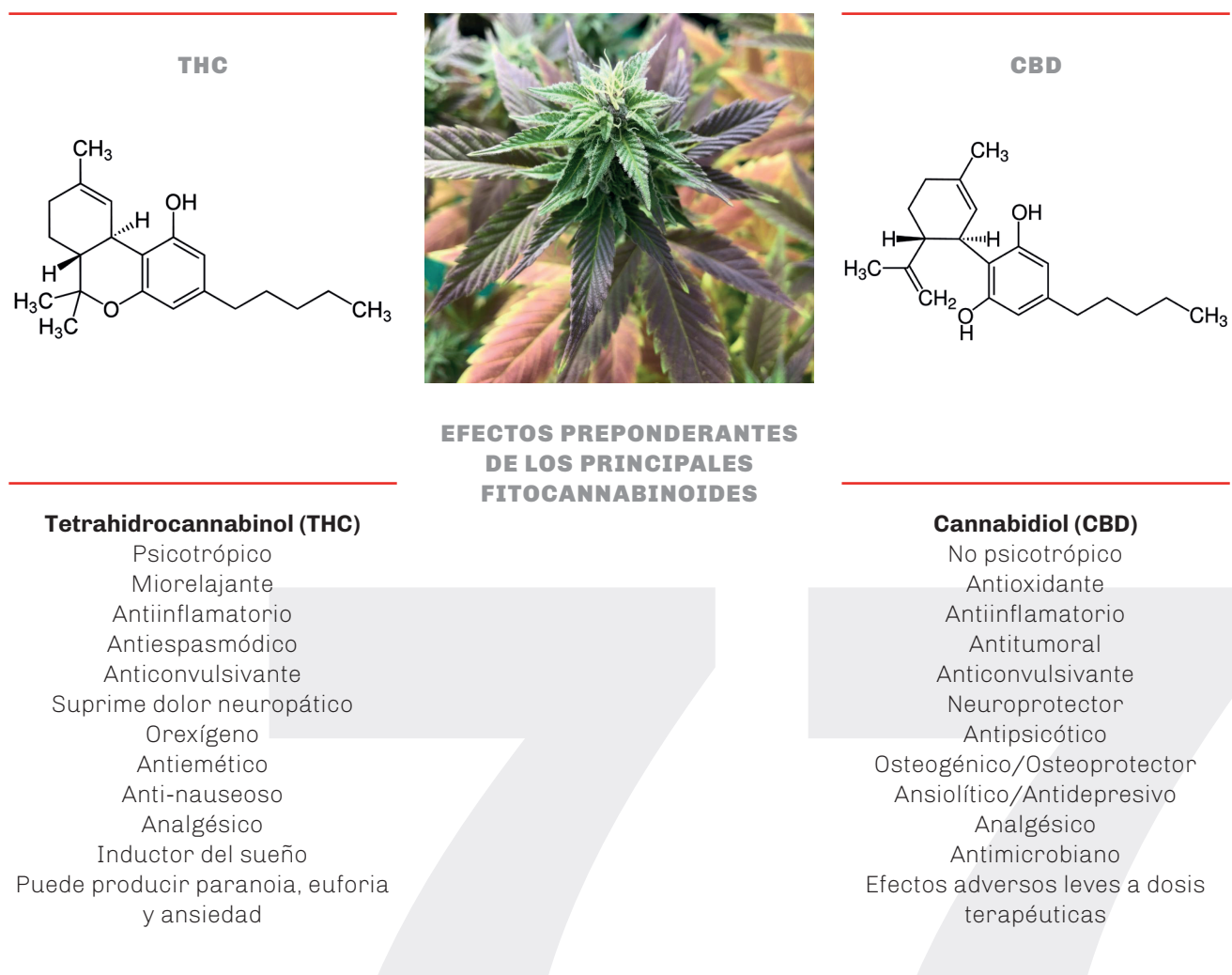
Si bien el THC es conocido por sus efectos psicotrópicos, también posee otras propiedades terapéuticas que pueden aprovecharse con fines medicinales tales como: analgésica, antiinflamatoria, anticonvulsivante, antiespasmódica, miorelajante, antinociceptiva, orexigénica, inductora del sueño, antiemética y antinauseosa. El THC puede interactuar con los receptores cannabinoides tipo 1 (CB1) y tipo 2 (CB2) del SEC, imitando las acciones de los CB endógenos que regulan la homeostasis del organismo y por ende el estado de salud.

El cannabidiol (CBD) es un agente no psicotrópico, que comparte algunas de las propiedades favorables para la salud, descriptas para el THC, y posee algunas otras. Atenúa la ansiedad, las convulsiones, la psicosis y la inflamación. Es neuroprotector, analgésico, antioxidante y antimicrobiano. Induce la muerte

de células cancerígenas e inhibe la reabsorción ósea. Puede decirse que el CBD es una herramienta farmacológica con un sorprendente perfil de seguridad y un gran potencial terapéutico (Procaccia et al., 2022).

En la figura 1 pueden observarse los efectos más característicos desencadenados por THC y CBD. Cabe destacar que se han registrado efectos adversos poco significativos asociados a dosis terapéuticas de CBD, mientras que el THC genera algunos efectos indeseados tales como paranoia, euforia, ansiedad y depresión. Sin embargo, existen reportes que indican que los tratamientos con THC y cantidades equivalentes de CBD, ven reducidos significativamente los efectos adversos, sustentando la hipótesis del efecto séquito, que indica que cuando los cannabinoides se administran juntos son más efectivos que separados (Grotenhermen, 2003).

Existen otros fitocannabinoides menos estudiados, aunque hay evidencia de algunas de sus propiedades medicinales. Entre ellos se pueden mencionar el cannabinol, el cannabicromeno y la tetrahidrocannabivarina. Los fitocannabinoides explican gran parte de los efectos terapéuticos del cannabis. Sin embargo, existen otros compuestos presentes en la planta, tales como terpenoides y flavonoides, que han sido menos estudiados, pero también aportan efectos benéficos para la salud (Procaccia et al., 2022).



**FIGURA 1.** Cuadro comparativo de los principales fitocannabinoides, THC y CBD, su fórmula química y sus efectos preponderantes

## 2 SISTEMA ENDOCANNABINOIDE (SEC)

El SEC es un sistema de señalización endógena que aparece hace 600 millones de años en la evolución, en los urocordados, antecesores de todos los animales con simetría bilateral. El SEC regula funciones vitales que involucran al sistema endócrino, nervioso e inmunológico. Los elementos que componen al SEC incluyen a los receptores cannabinoides y a los ligandos endógenos. Los principales son anandamida y 2-araquidonilglicerol (2-AG), con su maquinaria de síntesis y degradación (Maccarrone et al., 2015).

Debido a la naturaleza lipofílica de los cannabinoides, inicialmente se pensó que estos compuestos ejercían sus efectos biológicos de manera no selectiva, a través de la alteración de la fluidez de la membrana celular. Sin embargo, luego del descubrimiento del THC y la subsecuente aparición de varios cannabinoides sintéticos, se pudo identificar y caracterizar el primer receptor, al que se llamó receptor cannabinoide tipo 1 (CB1), ubicado principalmente en el sistema nervioso. Posteriormente se identificó el receptor cannabinoide tipo 2 (CB2), localizado principalmente en tejidos periféricos relacionados con el sistema inmune. De todas formas, ambos receptores se expresan en la mayoría de los órganos y tejidos del organismo. Actualmente, se han identificado otros receptores relacionados con el SEC, como el GPR55, el TRPV1, el receptor de serotonina, y los PPARs, entre otros (Pertwee, 2015). El SEC tiene una amplia distribución en el organismo, por lo que participa en numerosos procesos fisiológicos como el apetito y la ingesta, el estado de ánimo, la transmisión sináptica, la neuroprotección, la nocicepción, el control motor, la memoria y el aprendizaje, el miedo, el desarrollo neuronal, la inflamación, la liberación y acción hormonal, las funciones cardiovascular, respiratoria y reproductiva, la modulación del sistema inmune, la formación ósea, el metabolismo energético y el adiposo, y las funciones celulares, como la arquitectura celular, la proliferación, la motilidad, la adhesión y la apoptosis.

Los avances logrados en la investigación del SEC ponen de manifiesto la potencialidad de dicho sistema como una posible diana terapéutica para una gran cantidad de enfermedades, incluso aquellas difíciles de tratar.

## 3 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN DE CANNABIS CON FINES MEDICINALES

El potencial terapéutico polifacético del cannabis se basa en que, dependiendo de la combinación de cannabinoides y terpenoides, se puede obtener el producto más adecuado para tratar una u otra patología. Por eso existen variedades que son ideales para problemas de insomnio o ansiedad, mientras que otras producen un potente efecto euforizante y antidepresivo.

El THC es mejor tolerado cuando va acompañado de

otros cannabinoides -como el CBD-, que cuando se utiliza como molécula única, mientras que el efecto antiinflamatorio del CBD se ve potenciado en presencia de cantidades equivalentes de THC (Grotenhermen, 2003). Por lo tanto, el cannabis no debe ser considerado como un compuesto único, sino como una combinación de compuestos. Esto va de la mano con la necesidad de individualizar los tratamientos con cannabis para maximizar las probabilidades de éxito. Para ello deben considerarse distintas variables, como el problema de salud a tratar, la combinación adecuada de cannabinoides y terpenoides para tratar cada afección, el ajuste de las dosis en cada individuo, así como la elección de la vía de administración más acorde en cada tratamiento.

Las formulaciones de cannabis pueden ser administradas por diferentes vías tales como la inhalatoria, oral, sublingual, rectal, intranasal, transdérmica o tópica. Esto otorga la posibilidad de administrar cannabinoides con dosis controladas en función de cada patología y de las características de cada paciente.

Dado que los diferentes cannabinoides tienen efectos diversos, es importante conocer su calidad y cantidad en las formulaciones que serán utilizadas para tratar cada patología o sintomatología particular. El quimiotipo de las formulaciones puede obtenerse a partir de un análisis por cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC, por sus siglas en inglés) (Aizpurua-Olaizola et al., 2016). También hay que tener en cuenta que el efecto del cannabis depende de múltiples factores y puede no ser el mismo en pacientes con patologías o sintomatologías similares, e incluso las mismas dosis no siempre producen el mismo efecto.

Tampoco se puede soslayar que existen numerosos trabajos en la literatura que demuestran los efectos nocivos del consumo de cannabis fumado (Chaffee, 2021). Sin embargo, los mismos están fundamentalmente vinculados a la inhalación de productos combustión. Debemos tener en cuenta que la combustión del cannabis, aunque en menor medida que la del tabaco, genera sustancias cancerígenas y tóxicas. Durante la combustión, también se pierden cannabinoides, e incluso algunos quedan retenidos en los filtros. La combustión del papel también genera sustancias nocivas que son inhaladas al fumar. Por lo tanto, es importante aclarar que la inhalación de cannabis fumado no es la vía de administración recomendada por los profesionales de la salud, aunque la decisión final siempre la tiene el paciente. De elegirse la vía inhalatoria, se recomienda el uso de vaporizador, a partir del cual se obtiene una vía limpia, sin combustión ni derivados tóxicos para el organismo.

Dadas las características de la cavidad oral, cuyo acceso directo es sencillo, la vía tópica de administración es ideal para tratar afecciones bucodentales, ya que permite obtener un efecto local, minimizar las dosis utilizadas y evitar repercusiones sistémicas.

## 4 USOS Y APLICACIONES DEL CANNABIS

### 4.1 Higiene Bucal

Actualmente, en diferentes países del mundo existe una amplia gama de productos en el mercado a base de CBD para la higiene y tratamiento de patologías bucales. Estos productos incluyen cápsulas, píldoras, tinturas, aceites, pastas dentales, aerosoles orales, enjuagues bucales y goma de mascar. A nuestro país aún no han llegado en forma masiva, pero a través de ONG locales dedicadas al cannabis, los productos artesanales están ganando terreno, y se consigue pasta dental con CBD de fabricación artesanal para la aplicación tópica.

Estudios recientes demuestran que el cannabis es un bactericida altamente efectivo, sin efectos secundarios evidenciados luego de su aplicación local, que proporciona un potencial terapéutico interesante para la prevención de caries, enfermedad periodontal y gingivitis (Stahl y Vasudevan, 2020). Se puede aplicar diariamente y hasta tres veces por día con el cepillado dental, chicles o colutorios. También se puede agregar polvo de CBD al polvo de pulido para eliminar la placa bacteriana con aire abrasivo, hay estudios que demuestran que de esta forma se elimina más placa bacteriana (Vasudevan y Stahl, 2020a). Por lo tanto, el cannabis se puede utilizar para el mantenimiento de la higiene bucal y prevenir así las infecciones orales, aprovechando su efecto bactericida, antiinflamatorio, analgésico, osteoprotector y modulador del sistema inmunitario.

En otro estudio del mismo grupo se demostró que los cannabinoides combaten la placa con la misma eficacia que la Clorhexidina al 0,2%, y que estos son mucho más efectivos que los enjuagues bucales a base de alcohol y fluoruros (Vasudevan y Stahl, 2020b). Además, el cannabis no produce la decoloración en los dientes que puede causar la Clorhexidina. Todos estos elementos apoyan la utilización de las infusiones de cannabis para el cuidado dental.

El cannabis podría ser útil para tratar lesiones e infecciones orales asociadas a otras patologías tales como liquen oral plano, tuberculosis, sífilis, HIV, leucoplasia oral, gingivoestomatitis herpética y estomatitis aftosa entre otras, dado su efecto analgésico y antiinflamatorio, inmunomodulador y antioxidante (Rock et al., 2018 Hampson et al., 1998). Sin embargo, se requieren más estudios para poder validar su utilización para el tratamiento de estas patologías.

### 4.2 Sistema Óseo

El sistema endocannabinoide cumple un papel muy importante en el metabolismo del hueso, con una participación activa en la regulación de la osteoclastogénesis durante los procesos de modelación y remodelación ósea (Ofek et al., 2006). Además, el SEC es esencial para el mantenimiento de la masa ósea normal a través de la señalización vía receptores CB2

presentes en las células del hueso. Estos receptores se expresan en osteoblastos, osteoclastos, células estromales y células del sistema inmune, lo que sugiere que la señalización de CB2 contribuye al mantenimiento de la masa ósea mediante la estimulación o inhibición directa de dichas células. El CB2 se expresa en la gran mayoría de las células hematopoyéticas, incluidos los macrófagos, por lo que está implicado en el control de las respuestas inmunitarias (Valk et al., 1997). Por lo cual, encontramos en el cannabis una herramienta muy útil para tratar patologías como enfermedad periodontal, osteoporosis, enfermedades reumáticas, trastornos de ATM, heridas post exodoncia, heridas quirúrgicas, traumatismos y osteointegración de implantes dentales. Estudios científicos han demostrado la efectividad de cannabis rico en CBD, en el tratamiento de defectos óseos, aplicado junto con sustitutos óseos o plasma rico en plaquetas (Vasudevan y Stahl 2020a).

Con respecto a las heridas por traumatismos, existe evidencia científica que demuestra que el CBD mejora la cicatrización de las fracturas, y estimula la actividad de lisil hidroxilasa, una enzima involucrada en el entrecruzamiento y la estabilización del colágeno, en osteoblastos murinos (Kogan et al., 2015). También se ha reportado que el cannabis puede utilizarse para tratar defectos óseos dentales y/o estimulación de la integración de un implante mediante aplicación intraósea en el sitio del defecto y/o sitio de implantación (Vasudevan y Stahl, 2020a).

### 4.3 Manifestaciones Orales Asociadas a Osteoporosis

La osteoporosis es un trastorno metabólico caracterizado por un desbalance en la actividad de los osteoblastos y los osteoclastos que conduce al deterioro gradual de la masa ósea, el aumento de la fragilidad ósea y el riesgo de fracturas. Es una patología multifactorial que afecta diversos sitios del cuerpo. Las principales manifestaciones orales de la osteoporosis son: reducción del reborde alveolar, disminución de la masa ósea y densidad ósea maxilar, edentulismo, disminución del espesor cortical óseo y alteraciones periodontales (Loza et al., 1996). Los conocimientos y estudios actuales muestran una evidente correlación entre la osteoporosis y la periodontitis (Pasos-Soares et al., 2017). El tratamiento convencional de la osteoporosis consiste en la administración sistémica de estrógenos, progestinas, suplementos de calcio y vitamina D (Bras et al., 1982). Los receptores de CB pueden ser usados como objetivos para la terapia anabólica y antirresortiva para el tratamiento de enfermedades óseas como la osteoporosis (Idris et al., 2005). La modulación de los receptores de CB está asociada con la remodelación esquelética normal y anormal. Distintos estudios han informado que las células de varios tejidos y órganos, incluidas las células



óseas y los adipocitos, expresan los receptores CB1 y CB2. Los endocannabinoides y sus enzimas metabólicas también están presentes en el hueso (Valk et al., 1997). La anandamida y el 2-AG están presentes en la médula ósea y dentro del compartimento trabecular metabólicamente activo. Tanto los osteoblastos como los osteoclastos son capaces de producir anandamida y 2-AG. Los receptores CB1 también regulan la resorción ósea osteoclastica y, en condiciones de mayor renovación ósea, estos receptores pueden regular la pérdida ósea. Además, la anandamida parece ser un estimulador del crecimiento para las células hematopoyéticas. Por lo tanto, los receptores de CB están siendo estudiados como un objetivo para el tratamiento de la osteoporosis en general, y para atenuar las consecuencias negativas sobre los tejidos bucales asociados a esta patología.

#### 4.4 Enfermedades Reumáticas

El cannabis tiene un impacto muy positivo en el tratamiento de las enfermedades reumáticas, como la artrosis, artritis reumatoidea, Síndrome de Sjögren, Esclerodermia, Lupus Eritematoso y Fibromialgia, entre otras. Los síntomas característicos que tienen en común estas patologías son la presencia de dolor crónico, el componente inflamatorio y el autoinmunitario. Los pacientes con estas patologías presentan manifestaciones orales tales como: ulceraciones, xerostomía, procesos cariosos, lesiones mucosas, reabsorción alveolar y edema glandular. Los síntomas y signos articulares más comunes son: inflamación, dolor articular crónico y limitación funcional de las articulaciones, incluyendo la ATM. El tratamiento convencional suele no ser muy eficaz y con múltiples efectos adversos por la toxicidad de los fármacos a nivel renal, digestivo y hepático. Un estudio en pacientes con artritis reumatoidea muestra que el cannabis produjo mejoras significativas en el dolor y la calidad del sueño, con efectos adversos asociados al tratamiento mayormente leves o moderados (Blake et al., 2006). En otro estudio se ha demostrado que el SEC contribuye al desarrollo embriológico biodinámico, modula la nocicepción, controla la inflamación en los tejidos miofasciales y juega un papel en la reorganización miofascial, siendo una herramienta terapéutica a tener en cuenta en patologías con dolor miofascial como fibromialgia (McPartland, 2008).

#### 4.5 Enfermedad Periodontal

La enfermedad periodontal o periodontitis es una patología infecciosa e inflamatoria progresiva que produce el deterioro de los tejidos de soporte (hueso alveolar, cemento radicular y ligamento periodontal) y protección del diente (encía y epitelio de unión), y que por lo tanto puede provocar pérdida de piezas dentarias. El inicio y la propagación de la enfermedad se deben a la deposición de placa bacteriana en las piezas

dentarias y su tejido gingival asociado, lo que provoca un proceso inflamatorio exagerado. Existen factores que pueden agravar la enfermedad, tales como el tabaquismo, el alcoholismo y la predisposición genética. La hiposialia también favorece la acumulación de placa bacteriana, incrementando los riesgos de inflamación gingival y de periodontitis (Vacas et al., 2008). Existen distintos tratamientos para la periodontitis, entre ellos la terapia antimicrobiana con antibióticos de alto espectro administrados de forma sistémica, los enjuagues bucales con agentes antisépticos, la terapia periodontal no quirúrgica tradicional y la terapia quirúrgica.

El cannabis está siendo estudiado como coadyuvante para tratar o prevenir esta enfermedad. Se ha reportado que la anandamida y los receptores CB1 y CB2 están presentes en los tejidos periodontales sanos, y que su expresión se incrementa durante la enfermedad periodontal. Esto indica que el SEC está involucrado en los mecanismos fisiológicos que protegen los tejidos periodontales contra la inflamación excesiva, regulando las respuestas inflamatorias exageradas, además de promover efectos analgésicos y bactericidas. A nivel óseo alveolar, la activación de SEC vía receptores CB1 y CB2 promueve la osteoprotección regulando la osteoclastogénesis exacerbada durante la periodontitis, además de actuar como agente antiinflamatorio y atenuar el deterioro de los tejidos periodontales (Ossola et al., 2012, 2016, 2019 y 2020). Los estudios de Ossola et al., (2012, 2016 y 2020), demuestran que la aplicación tópica gingival e interdental de agonistas de receptores de CB1 o CB2 previene el desarrollo de periodontitis experimental en ratas, mientras que la enfermedad se sobrepresa cuando se aplican antagonistas de CB1 y CB1 por la misma vía (Ossola et al., 2019). Por lo expuesto, el cannabis podría ser una opción terapéutica integral, segura y eficaz para reforzar otros tratamientos periodontales.

#### 4.6 Cáncer Bucal

El cáncer de la cavidad oral es una de las neoplasias malignas más comunes en todo el mundo. Aunque el diagnóstico temprano es relativamente sencillo, la presentación de pacientes con enfermedad avanzada es frecuente. La cirugía sigue siendo el pilar principal del tratamiento de los tumores de la cavidad oral, y la radioquimioterapia adyuvante aumenta las tasas de remisión (Montero y Patel, 2015).

La evidencia experimental acumulada durante la última década respalda que los cannabinoides y sus derivados poseen actividad anticancerígena, ya que inducen la apoptosis de las células tumorales sin dañar las células sanas, evitan la angiogénesis (Velasco et al., 2004) y las metástasis (Caffarel et al., 2010). También ayudan a tratar los efectos secundarios de la quimioterapia, disminuyendo el dolor (Habib et

al., 2021), y evitando náuseas y vómitos (Pomeroy et al., 1986). Adicionalmente, el tratamiento adyuvante con cannabinoides potencia el efecto antitumoral de los tratamientos quimioterápicos (Gustafsson et al., 2009) y con radiación (Scott et al., 2014), a la vez que incrementa la potencia de los opioides (Haroutounian et al. 2016), permitiendo disminuir su dosis y los efectos secundarios asociados. También regula el sueño (Habib et al., 2021), el estado de ánimo (Melas et al., 2021) y el apetito (Verty et al., 2011). El cannabis confiere múltiples beneficios en el tratamiento del cáncer y por lo tanto su utilización se recomienda como parte de un abordaje oncológico integral.

#### 4.7 Mucositis oral

La mucositis oral es una reacción inflamatoria de los tejidos bucales, y es uno de los principales efectos adversos de la quimio y/o radioterapia en pacientes oncológicos, los cuales suelen presentar sequedad de boca, dificultad en la deglución, quemazón, hormigueo en los labios y dolor. Se caracteriza por la aparición de lesiones orales como úlceras que pueden infectarse agravando la situación.

Los tratamientos que existen en la actualidad para tratar la mucositis son paliativos: mantener una buena higiene bucal y utilizar agentes antiinflamatorios, antibióticos, anestésicos tópicos y sustancias protectoras de la mucosa (Alonso Castell et al., 2001).

El estrés oxidativo y las citoquinas proinflamatorias como el TNF $\alpha$  están directamente involucrados en la destrucción de la mucosa secundaria al tratamiento anticancerígeno.

El control del estrés oxidativo puede prevenir y aliviar la mucositis oral. Dadas las demostradas propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y analgésicas del CBD, el uso del cannabis rico en este compuesto ha sido considerado para la prevención y el tratamiento de la mucositis oral (Cuba et al., 2017; Atalay et al., 2019).

### 5 DOLOR Y SISTEMA ENDOCANNABINOIDE

El dolor es el síntoma más frecuente de la consulta odontológica. Puede tener distintos orígenes, desde una pulpitis hasta el dolor neuropático. Existe evidencia científica que muestra que los receptores de cannabinoides CB1 y CB2 están implicados en la modulación del dolor inflamatorio (Clayton et al., 2002). Los cannabinoides inhiben la liberación de neurotransmisores y neuropéptidos de las terminales nerviosas presinápticas, modulan la excitabilidad de las neuronas postsinápticas, median la activación de las vías descendentes inhibitorias del dolor y reducen la inflamación neuronal (Vučković et al., 2018). El cannabis es una buena alternativa para tratar el dolor y, dado que este síntoma es característico de muchas patologías o lesiones bucales, constituye una alternativa interesante a los analgésicos y antiinflamatorios

tradicionales utilizados en odontología.

#### 5.1 Dolor Neuropático

Es un dolor que surge como consecuencia de una lesión que afecta el sistema nervioso. El dolor orofacial neuropático se manifiesta en patologías como la neuralgia del trigémino, el síndrome de boca ardiente, y el herpes zoster. Los síntomas pueden ser parestesias, dolor espontáneo, punzante, ardor, quemazón e hiperalgesia. Puede ser intermitente o agudo. Este tipo de dolor viene acompañado de trastornos del sueño y alteraciones psicológicas. Los tratamientos actuales para tratar el dolor neuropático se basan en medicamentos de primera línea: antidepresivos, anticonvulsivantes, como gabapentina y pregabalina, y opioides. Sin embargo, los pacientes suelen convertirse en refractarios a estos medicamentos, por lo que aumentan la dosificación sin lograr el efecto terapéutico buscado, propiciando la manifestación de efectos secundarios no deseados (Morrison et al., 2017). La evidencia científica indica que los cannabinoides son útiles en la modulación del dolor al inhibir la transmisión neuronal en las vías del dolor (Starowicz y Finn, 2017). El CBD actúa como neuroprotector y antioxidante, aportando numerosos beneficios en el tratamiento del dolor neuropático (Somvanshi et al., 2022). Es seguro, efectivo y bien tolerado por los pacientes, con efectos secundarios leves y pasajeros.

A partir del uso de cannabis, muchos pacientes disminuyen la dosis de otros medicamentos y algunos dejan la medicación convencional por completo. Tal es el caso de muchos pacientes que sufren dolor crónico y el uso de cannabis les permite disminuir la dosis de opioides, obteniendo un buen control del dolor con disminución de los efectos secundarios (Haroutounian et al., 2016). Además, obtienen el beneficio adicional de regular el sueño y el estado de ánimo (Liang et al. 2004).

Estudios de Wilsey et al., (2012), demuestran que el cannabis vaporizado en dosis bajas mejora significativamente el dolor neuropático. En la revisión de la literatura de McDonough et al., (2014), también se concluye que el cannabis actúa de forma potente ante el dolor neuropático. Si bien todavía faltan ensayos clínicos con resultados más concluyentes, el cannabis podría ser una opción terapéutica segura y efectiva para tratar cualquier tipo de dolor neuropático. Además, constituye un tratamiento poco invasivo con muy buenos resultados terapéuticos, y efectos secundarios leves y transitorios.

##### 5.1.1 Dolor Asociado a Neuralgia del Trigémino

La neuralgia del trigémino se caracteriza por un dolor paroxístico breve, generalmente unilateral, evocado en respuesta al tacto en una o más divisiones del nervio trigémino (Maarbjeing et al., 2017). El dolor es extremadamente fuerte, repentino, inesperado y

de corta duración. La calidad del dolor es punzante como una descarga eléctrica o un disparo. Los pacientes que lo padecen manifiestan un impacto negativo en su calidad de vida, con síntomas de depresión o disminución en la capacidad laboral. El tratamiento de primera línea para esta afección está constituido por bloqueantes de los canales de sodio o calcio dependientes de voltaje, presentes en los axones neuronales tales como carbamazepina y gabapentina. También se utilizan los opioides. Sin embargo, como fuera mencionado anteriormente, muchos de los pacientes se vuelven refractarios o intolerantes a estos medicamentos, lo que los lleva a incrementar las dosis y sufrir efectos secundarios indeseados. Como segunda opción de tratamiento, en pacientes refractarios a los medicamentos o con un conflicto neurovascular, se sugiere la microcirugía vascular. El tratamiento con cannabis se encuentra dentro de los tratamientos de tercera línea para esta patología. Actualmente, existe una creciente cantidad de evidencia que sugiere que los cannabinoides pueden ser efectivos para aliviar el dolor neuropático y la hiperalgesia (Liang et al., 2004). Un estudio clínico retrospectivo determinó que el 81% de los pacientes tratados con cannabis informó una mejoría en sus síntomas de neuralgia del trigémino (Mechtler et al., 2019). Los efectos adversos más comunes fueron fatiga, somnolencia, náuseas y mareos. En el mismo estudio, el 50% de los pacientes que informaron el uso de opioides al comienzo del tratamiento, pudieron reducir su consumo con el uso concomitante de cannabis. La combinación de cannabinoides más eficaz para el tratamiento de pacientes que padecen neuralgia del trigémino sería la proporción 1:1 de THC a CBD (Moser, 2021).

### 5.1.2 Síndrome de Boca Ardiente

Es un síndrome de inicio espontáneo, con dolor neuropático crónico. Presenta períodos agudos de quemazón, ardor y escozor. Afecta la mucosa bucal y con mayor frecuencia la lengua. Puede estar acompañado de alteraciones en el gusto y sensación de boca seca o xerostomía. Es de etiología multifactorial (Perdomo Lovera y Chimenos Klistner, 2003). Los pacientes tienen complicaciones para comer y esto puede comprometer el peso corporal. La ausencia de datos clínicos y de laboratorio que justifiquen estos síntomas dificulta el diagnóstico.

Estudios científicos demuestran la existencia de receptores de CB en las células gustativas. A través de estos receptores, los cannabinoides repercuten a nivel hipotalámico potenciando los sabores dulces (Yoshida et al., 2010). También existen receptores de CB en los labios, las mucosas, los queratinocitos, la epidermis, la dermis y los folículos pilosos y subsebáceos. De esta manera podemos suponer que el tratamiento con cannabis puede ser una buena alternativa para el tratamiento de esta patología, actuando como

analgésico y antiinflamatorio, regulando el apetito, mejorando el estado de ánimo y por consiguiente la calidad de vida del paciente (Melas et al., 2021).

### 5.1.3 Dolor Neuropático Postherpético

Phan et al., (2010), han publicado un trabajo referido al dolor neuropático producido como secuela del herpes zoster facial, donde se manifiesta la dificultad de atenuar la sintomatología con la medicación tradicional. El estudio además menciona que el uso tópico de cannabis en pacientes con dolor neuropático postherpético disminuye el dolor y la inflamación, siendo una opción de terapia adyuvante eficaz y bien tolerada como para ser considerada para tratar esta patología.

### 5.2 Pulpitis

La pulpitis es la inflamación de la pulpa y su principal sintomatología asociada suele ser el dolor. Es producida por caries, traumatismos, arreglos profundos, factores químicos y térmicos. Su tratamiento es mediante la eliminación del tejido necrótico y la curación del tejido dental dañado, pudiendo requerir la realización de un tratamiento de endodoncia o la extracción de la pieza dentaria, según la gravedad del daño.

La pulpitis puede ser clasificada como reversible (inflamación limitada de la pulpa) e irreversible (con necrosis de la pulpa y/o posterior infección). Un estudio reciente demuestra que el cannabis es útil para tratar o prevenir enfermedades asociadas a la pulpa dental, ya que los receptores de CB se expresan en el tejido pulpar y en la capa sub-odontoblástica (Stahl y Vasudevan, 2020). Dadas las propiedades analgésicas, antiinflamatorias y bactericidas del cannabis, éste sería muy útil para tratar la inflamación y el dolor relacionados con la pulpitis, mantener la vitalidad de los odontoblastos y actuar en las distintas etapas de la enfermedad atenuando el proceso necrótico. La aplicación tópica e intraradicular del cannabis previene la obliteración de los conductos radiculares que comprime los nervios, y por consiguiente, produce analgesia, manteniendo de esta manera la vitalidad de los nervios dentales (Stahl y Vasudevan, 2020).

En la actualidad, ninguno de los materiales disponibles usados en odontología son del todo efectivos para reducir y tratar la inflamación dentro del conducto radicular. En un estudio reciente se recomienda la administración de cannabinoides en combinación con un material convencional utilizado en odontología, de forma de potenciar el efecto de cada compuesto (Vasudevan y Stahl, 2020a). De esta forma, se podrían tratar las pulpitis reversibles con aplicaciones tópicas en la corona o dentina del diente. Las pulpitis irreversibles también podrían ser tratadas luego de la extirpación pulpar mediante la aplicación intracanalicular de los compuestos y así eliminar las bacterias de forma más efectiva. Cabe mencionar que, en el

estudio mencionado, se demuestra la capacidad del cannabis para reducir la carga bacteriana en la zona afectada, con mayor efectividad a la de la clorhexidina, que es el compuesto mayormente utilizado por los odontólogos con ese fin.

### 5.3 Bruxismo y Trastornos Témporomandibulares

Los trastornos témporomandibulares (TTM) son un grupo de afecciones músculo-esqueléticas que afectan a la ATM, a los músculos implicados en la masticación y a las estructuras relacionadas con la ATM (Gauer y Semidey, 2015). Estos trastornos se manifiestan con dolor en la región témporomandibular, dificultad para abrir la boca, contracturas en los músculos masticatorios, acúfenos (pitidos o zumbidos en los oídos), ruidos articulares (chasquidos), bruxismo, cefaleas y dolor cervical. Pueden ser producto de múltiples factores como traumatismos faciales, bruxismo, anormalidades en la ATM, malas posturas corporales, patologías reumatoideas o factores psicosociales.

El bruxismo se define como una actividad muscular masticatoria repetitiva que se caracteriza por apretar y/o rechinar los dientes (Lobbezoo et al., 2017). Se considera que es principalmente un trastorno del movimiento relacionado con el sueño, el estrés y la ansiedad, con una etiología multifactorial aún por determinar, que involucra procesos fisiológicos multisistémicos complejos. Generalmente se produce de noche y genera trastornos de ATM, cefaleas, cervicalgias y dolor facial, fractura de piezas dentarias y sensibilidad dental, entre otros síntomas. Suele estar asociado a patologías como síndrome de Down, parálisis cerebral espástica, Parkinson, esclerosis múltiple y autismo.

En la práctica odontológica, el tratamiento actual para el bruxismo se realiza con un dispositivo oclusal de acrílico rígido (Becerra Santos et al., 1995). Este tratamiento es útil para evitar fracturas, abrasiones dentarias y trastornos témporomandibulares, pero no evita la contracción repetida y constante del músculo. Estas placas no pueden ser usadas en niños, ya que al ser rígidas limitarían el crecimiento óseo.

El tratamiento farmacológico tiene un efecto central, aunque algunas drogas, como las benzodiacepinas y los relajantes musculares, que reducen la actividad motora relacionada con el bruxismo, pueden resultar efectivas. También se sabe que cuando estas drogas son utilizadas de forma crónica, pueden producir efectos no deseados a largo plazo, por lo tanto, no constituyen un tratamiento de elección entre los odontólogos (Van der Zaag et al., 2000).

El cannabis provee múltiples efectos beneficiosos para los trastornos témporomandibulares, ya que disminuye la acción de los músculos masticatorios y el dolor miofascial, evitando fracturas y abrasiones dentarias (Nitecka-Buchta et al., 2019). Actúa como

antiinflamatorio (Atalay et al 2019), regula el sueño y el estado de ánimo (Habib et al., 2021), y protege la ATM evitando la degradación del cartílago, ejerciendo un efecto condroprotector (Mbvundula et al., 2005; Kong et al., 2016).

### 5.4 Ansiedad Dental

La ansiedad dental es el miedo que sienten los pacientes ante el dolor anticipado, lo que condiciona la atención dental, deteriorando la salud bucal, influyendo en la salud general, calidad de sueño, autoestima, interacciones personales y profesionales. Como estrategias para tratarla se encuentran la estimulación, hipnosis, terapia cognitivo conductual y psicológica, e intervenciones farmacológicas (sedación, anestesia local y general). El tratamiento con cannabis también aporta alivio y relajación para hacer más amena la atención odontológica. Dados los efectos ansiolíticos del CBD, su administración por vía sublingual antes de la consulta odontológica puede ser eficaz contra la ansiedad y el dolor dental (Melas et al 2021).

## CONCLUSIONES

El cannabis tiene una profunda influencia en el organismo, con potencial terapéutico en prácticamente todos los estados de enfermedad. Los endocannabinoides y sus receptores se encuentran en todo el cuerpo: en el sistema nervioso central y periférico, en los distintos órganos, en las glándulas asociadas a los mismos y en las células de sistema inmune. En cada uno de ellos el SEC realiza diferentes funciones, pero su finalidad es siempre la misma: alcanzar la homeostasis. Como se menciona a lo largo del trabajo, existen numerosos estudios de investigación básica y ensayos clínicos que demuestran que el cannabis es una herramienta terapéutica útil, segura y efectiva para tratar los daños y los síntomas asociados a las patologías orales, incluidas la enfermedad periodontal, bruxismo, alteraciones témporomandibulares, osteoporosis, dolor neuropático, neuralgia del trigémino y cáncer, entre otros. Más aún, el uso de cannabis es más seguro que otros tratamientos medicamentosos utilizados en la práctica diaria para tratar estas patologías. Por lo tanto, el tratamiento con cannabis podría reemplazar a los medicamentos convencionales en muchos casos, y en otros reforzar los tratamientos actuales, reduciendo efectos secundarios indeseados. Sin embargo, no hay que soslayar que aún queda un largo camino y se requiere mayor cantidad de evidencia clínica, que debe obtenerse a partir de estudios con elevado rigor científico, para lograr consolidar a la terapia cannábica como una alternativa de consenso global para el tratamiento de patologías orales.

Finalmente, hay que considerar que muchos de los pacientes que acuden a la consulta odontológica llegan polimedicados y refractarios, y muchos también

con consumo previo de cannabis no prescrito adecuadamente. Por lo tanto, el odontólogo que decida recomendar un tratamiento con cannabis deberá acompañar al paciente durante todo el tratamiento, prescribiendo las formulaciones adecuadas, regulando sus dosis y realizando controles periódicos. De esta forma se podrá brindar un tratamiento adecuado, efectivo, seguro y bien tolerado.

## REFERENCIAS

- Aizpurua-Olaizola, O., Soydaner, U., Öztürk, E., Schibano, D., Simsir, Y., Navarro, P., Etxebarria, N. y Usobiaga, A. (2016). Evolution of the cannabinoid and terpene content during the growth of *Cannabis sativa* plants from different chemotypes. *Journal of Natural Products*, 79(2), 324–331. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.5b00949>
- Alonso Castell, P., Basté Dencàs M. A., Creus Viles, M., Del Pino Gaya, B., Gómez Blasco, C., Gómez Gener, A., Gorgas Torner, M. Q., Muro Perea, N., Pellicer Jacomet, M. A., Sotoca Mombiona, J. M., Trullàs Altisen, M. y Vallés Fernández, R. (2001). Prevención y tratamiento de la mucositis en el paciente onco-hematológico. *Farmacia Hospitalaria (Madrid)*, 25(3), 139–149. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-prevencion-tratamiento-mucositis-el-paciente-13119084>
- Atalay, S., Jarocka-Karpowicz, I. y Skrzydlewska, E. (2019). Antioxidative and anti-inflammatory properties of cannabidiol. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 9(1), 21. <https://doi.org/10.3390/antiox9010021>
- Becerra Santos, G., Peñaloza-H., A., Cataño, I. C., Gomez, O., Roman, I. D., Escobar, J. F., Valencia, S. y Londoño, P. A. (1995). Terapia oclusal con placas. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 7(1), 43–49. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/odont/article/view/27081>
- Blake, D. R., Robson, P., Ho, M., Jubb, R. W. y McCabe, C. S. (2006). Preliminary assessment of the efficacy, tolerability and safety of a cannabis-based medicine (Sativex) in the treatment of pain caused by rheumatoid arthritis. *Rheumatology (Oxford, England)*, 45(1), 50–52. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kei183>
- Bras, J., van Ooij, C. P., Abraham-Inpijn, L., Kusen, G. J. y Wilmink, J. M. (1982). Radiographic interpretation of the mandibular angular cortex: A diagnostic tool in metabolic bone loss. Part I. Normal state. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 53(5), 541–545. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(82\)90473-x](https://doi.org/10.1016/0030-4220(82)90473-x)
- Caffarel, M. M., Andradas, C., Mira, E., Pérez-Gómez, E., Cerutti, C., Moreno-Bueno, G., Flores, J. M., García-Real, I., Palacios, J., Mañes, S., Guzmán, M. y Sánchez, C. (2010). Cannabinoids reduce ErbB2-driven breast cancer progression through Akt inhibition. *Molecular Cancer*, 9, 196. <https://doi.org/10.1186/1476-4598-9-196>
- Chaffee B. W. (2021). Cannabis use and oral health in a national cohort of adults. *Journal of the California Dental Association*, 49(8), 493–501. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8415705/>
- Clayton, N., Marshall, F. H., Bountra, C. y O'Shaughnessy, C. T. (2002). CB1 and CB2 cannabinoid receptors are implicated in inflammatory pain. *Pain*, 96(3), 253–260. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(01\)00454-7](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(01)00454-7)
- Cuba, L. F., Salum, F. G., Cherubini, K. y Figueiredo, M. (2017). Cannabidiol: an alternative therapeutic agent for oral mucositis?. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics*, 42(3), 245–250. <https://doi.org/10.1111/jcpt.12504>
- Gaoni, Y. y Mechoulam, R. (1964). Isolation, structure, and partial synthesis of an active constituent of hashish. *Journal of the American Chemical Society*, 86(8), 1646–1647. <https://doi.org/10.1021/ja01062a046>
- Gauer, R. L. y Semidey, M. J. (2015). Diagnosis and treatment of temporomandibular disorders. *American Family Physician*, 91(6), 378–386. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2015/0315/p378.html>
- Grotenhermen F. (2003). Pharmacokinetics and pharmacodynamics of cannabinoids. *Clinical pharmacokinetics*, 42(4), 327–360. <https://doi.org/10.2165/00003088-200342040-00003>
- Gustafsson, S. B., Lindgren, T., Jonsson, M. y Jacobsson, S. O. (2009). Cannabinoid receptor-independent cytotoxic effects of cannabinoids in human colorectal carcinoma cells: synergism with 5-fluorouracil. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 63(4), 691–701. <https://doi.org/10.1007/s00280-008-0788-5>
- Habib, G., Khazin, F. y Artul, S. (2021). The effect of medical cannabis on pain level and quality of sleep among rheumatology clinic outpatients. *Pain Research & Management*, 2021, 1756588. <https://doi.org/10.1155/2021/1756588>
- Hampson, A. J., Grimaldi, M., Axelrod, J. y Wink, D. (1998). Cannabidiol and (-)-Delta9-tetrahydrocannabinol are neuroprotective antioxidants. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95(14), 8268–8273. <https://doi.org/10.1073/pnas.95.14.8268>

- Haroutounian, S., Ratz, Y., Ginosar, Y., Furmanov, K., Saifi, F., Meidan, R. y Davidson, E. (2016). The effect of medicinal cannabis on pain and quality-of-life outcomes in chronic pain: a prospective open-label study. *The Clinical Journal of Pain*, 32(12), 1036–1043. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000364>
- Hemp Drugs Commission. India. (1894). Report of the Indian Hemp Drugs Commission, 1893-1894. (v. 1–8). Simla : [Govt. Press]. <https://digital.nls.uk/74908458>
- Idris, A. I., van 't Hof, R. J., Greig, I. R., Ridge, S. A., Baker, D., Ross, R. A. y Ralston, S. H. (2005). Regulation of bone mass, bone loss and osteoclast activity by cannabinoid receptors. *Nature Medicine*, 11(7), 774–779. <https://doi.org/10.1038/nm1255>
- Kogan, N. M., Melamed, E., Wasserman, E., Raphael, B., Breuer, A., Stok, K. S., Sondergaard, R., Escudero, A. V., Baraghithy, S., Attar-Namdar, M., Friedlander-Barenboim, S., Mathavan, N., Isaksson, H., Mechoulam, R., Müller, R., Bajayo, A., Gabet, Y. y Bab, I. (2015). Cannabidiol, a major non-psychotropic cannabis constituent enhances fracture healing and stimulates lysyl hydroxylase activity in osteoblasts. *Journal of Bone and Mineral Research*, 30(10), 1905–1913. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2513>
- Kong, Y., Wang, W., Zhang, C., Wu, Y., Liu, Y. y Zhou, X. (2016). Cannabinoid WIN-55,212-2 mesylate inhibits ADAMTS-4 activity in human osteoarthritic articular chondrocytes by inhibiting expression of syndecan-1. *Molecular Medicine Reports*, 13(6), 4569–4576. <https://doi.org/10.3892/mmr.2016.5137>
- Liang, Y. C., Huang, C. C. y Hsu, K. S. (2004). Therapeutic potential of cannabinoids in trigeminal neuralgia. *Current drug targets. CNS and Neurological Disorders*, 3(6), 507–514. <https://doi.org/10.2174/1568007043336833>
- Lobbezoo, F., Jacobs, R., De Laat, A., Aarab, G., Wetselaar, P. y Manfredini, D. (2017). [Chewing on bruxism. Diagnosis, imaging, epidemiology and aetiology]. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, 124(6), 309–316. <https://doi.org/10.5177/ntvt.2017.06.16194>
- Loza, J. C., Carpio, L. C. y Dziak, R. (1996). Osteoporosis and its relationship to oral bone loss. *Current Opinion in Periodontology*, 3, 27–33.
- Maarbjerg, S., Di Stefano, G., Bendtsen, L. y Cruccu, G. (2017). Trigeminal neuralgia - diagnosis and treatment. *Cephalalgia*, 37(7), 648–657. <https://doi.org/10.1177/0333102416687280>
- Maccarrone, M., Bab, I., Bíró, T., Cabral, G. A., Dey, S. K., Di Marzo, V., Konje, J. C., Kunos, G., Mechoulam, R., Pacher, P., Sharkey, K. A. y Zimmer, A. (2015). Endocannabinoid signaling at the periphery: 50 years after THC. *Trends in Pharmacological Sciences*, 36(5), 277–296. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2015.02.008>
- Mbvundula, E. C., Bunning, R. A. y Rainsford, K. D. (2005). Effects of cannabinoids on nitric oxide production by chondrocytes and proteoglycan degradation in cartilage. *Biochemical Pharmacology*, 69(4), 635–640. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2004.11.018>
- McDonough, P., McKenna, J. P., McCreary, C. y Downer, E. J. (2014). Neuropathic orofacial pain: cannabinoids as a therapeutic avenue. *The International Journal of Biochemistry & Cell Biology*, 55, 72–78. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2014.08.007>
- McPartland J. M. (2008). Expression of the endocannabinoid system in fibroblasts and myofascial tissues. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 12(2), 169–182. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2008.01.004>
- Mechtler, L., Hart, P., Bargnes, V. y Saikali, N. (2019). Medical cannabis treatment in patients with trigeminal neuralgia (P 5.10-020). *Neurology*, 92(15 Supp), P5.10-020.
- Melas, P. A., Scherma, M., Fratta, W., Cifani, C., & Fadda, P. (2021). Cannabidiol as a potential treatment for anxiety and mood disorders: molecular targets and epigenetic insights from preclinical research. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(4), 1863. <https://doi.org/10.3390/ijms22041863>
- Montero, P. H., y Patel, S. G. (2015). Cancer of the oral cavity. *Surgical Oncology Clinics of North America*, 24(3), 491–508. <https://doi.org/10.1016/j.soc.2015.03.006>
- Morrison, E. E., Sandilands, E. A. y Webb, D. J. (2017). Gabapentin and pregabalin: do the benefits outweigh the harms?. *The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh*, 47(4), 310–313. <https://doi.org/10.4997/JRCPE.2017.402>
- Moser U. (2021). Tetrahydrocannabinol and cannabidiol as an oromucosal spray in a 1:1 ratio: a therapeutic option for patients with central post-stroke pain syndrome?. *BMJ Case Reports*, 14(7), e243072. <https://doi.org/10.1136/bcr-2021-243072>

- Naciones Unidas. (1961). Conferencia de las Naciones Unidas para la adopción de una convención única sobre Estupefacientes 24 de enero a 25 de marzo de 1961, Nueva York [en línea]. <https://www.un.org/es/conferences/drug/newyork1961>
- Nitecka-Buchta, A., Nowak-Wachol, A., Wachol, K., Walczyńska-Dragon, K., Olczyk, P., Batoryna, O., Kempa, W. y Baron, S. (2019). Myorelaxant effect of transdermal cannabidiol application in patients with TMD: a randomized, double-blind trial. *Journal of Clinical Medicine*, 8(11), 1886. <https://doi.org/10.3390/jcm8111886>
- Ofek, O., Karsak, M., Leclerc, N., Fogel, M., Frenkel, B., Wright, K., Tam, J., Attar-Namdar, M., Kram, V., Shohami, E., Mechoulam, R., Zimmer, A. y Bab, I. (2006). Peripheral cannabinoid receptor, CB2, regulates bone mass. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(3), 696–701. <https://doi.org/10.1073/pnas.0504187103>
- Ossola, C. A., Balcarcel, N. B., Astrauskas, J. I., Bozzini, C., Elverdin, J. C. y Fernández-Solari, J. (2019). A new target to ameliorate the damage of periodontal disease: the role of transient receptor potential vanilloid type-1 in contrast to that of specific cannabinoid receptors in rats. *Journal of Periodontology*, 90(11), 1325–1335. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0766>
- Ossola, C. A., Rodas, J. A., Balcarcel, N. B., Astrauskas, J. I., Elverdin, J. C. y Fernández-Solari, J. (2020). Signs of alveolar bone damage in early stages of periodontitis and its prevention by stimulation of cannabinoid receptor 2. Model in rats. *Acta Odontologica Latinoamericana: AOL*, 33(2), 143–152. <http://www.scielo.org.ar/pdf/aol/v33n2/1852-4834-aol-33-2-143.pdf>
- Ossola, C. A., Surkin, P. N., Mohn, C. E., Elverdin, J. C. y Fernández-Solari, J. (2016). Anti-inflammatory and osteoprotective effects of cannabinoid-2 receptor agonist HU-308 in a rat model of lipopolysaccharide-induced periodontitis. *Journal of Periodontology*, 87(6), 725–734. <https://doi.org/10.1902/jop.2016.150612>
- Ossola, C. A., Surkin, P. N., Pugnali, A., Mohn, C. E., Elverdin, J. C., y Fernandez-Solari, J. (2012). Long-term treatment with methanandamide attenuates LPS-induced periodontitis in rats. *Inflammation Research*, 61(9), 941–948. <https://doi.org/10.1007/s00011-012-0485-z>
- Passos-Soares, J. S., Vianna, M., Gomes-Filho, I. S., Cruz, S. S., Barreto, M. L., Adan, L. F., Rösing, C. K., Trindade, S. C., Cerqueira, E. y Scannapieco, F. A. (2017). Association between osteoporosis treatment and severe periodontitis in postmenopausal women. *Menopause (New York, N.Y.)*, 24(7), 789–795. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000830>
- Perdomo Lovera, M. y Chimenos Klistner, E. (2003). Síndrome de boca ardiente: actualización. *Avances en Odontoestomatología*, 19(4), 193–202. <https://doi.org/10.4321/S0213-12852003000400005>
- Pertwee R. G. (2015). Endocannabinoids and their pharmacological actions. *Handbook of Experimental Pharmacology*, 231, 1–37. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-20825-1\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-20825-1_1)
- Phan, N. Q., Siepmann, D., Gralow, I. y Ständer, S. (2010). Adjuvant topical therapy with a cannabinoid receptor agonist in facial postherpetic neuralgia. *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft = Journal of the German Society of Dermatology*, 8(2), 88–91. <https://doi.org/10.1111/j.1610-0387.2009.07213.x>
- Pomeroy, M., Fennelly, J. J. y Towers, M. (1986). Prospective randomized double-blind trial of nabilone versus domperidone in the treatment of cytotoxic-induced emesis. *Cancer Chemotherapy and Pharmacology*, 17(3), 285–288. <https://doi.org/10.1007/BF00256701>
- Procaccia, S., Lewitus, G. M., Lipson Feder, C., Shapira, A., Berman, P. y Meiri, D. (2022). Cannabis for medical use: versatile plant rather than a single drug. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 894960. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.894960>
- Rock, E. M., Limebeer, C. L. y Parker, L. A. (2018). Effect of cannabidiolic acid and  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol on carrageenan-induced hyperalgesia and edema in a rodent model of inflammatory pain. *Psychopharmacology (Berl)*, 235(11), 3259–3271. <https://doi.org/10.1007/s00213-018-5034-1>
- Scott, K. A., Dalgleish, A. G. y Liu, W. M. (2014). The combination of cannabidiol and  $\Delta^9$ -tetrahydrocannabinol enhances the anticancer effects of radiation in an orthotopic murine glioma model. *Molecular Cancer Therapeutics*, 13(12), 2955–2967. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-14-0402>

- Somvanshi, R. K., Zou, S., Kadhim, S., Padania, S., Hsu, E. y Kumar, U. (2022). Cannabinol modulates neuroprotection and intraocular pressure: A potential multi-target therapeutic intervention for glaucoma. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1868(3), 166325. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2021.166325>
- Stahl, V. y Vasudevan, K. (2020). Comparison of efficacy of cannabinoids versus commercial oral care products in reducing bacterial content from dental plaque: a preliminary observation. *Cureus*, 12(1), e6809. <https://doi.org/10.7759/cureus.6809>
- Starowicz, K. y Finn, D. P. (2017). Cannabinoids and pain: sites and mechanisms of action. *Advances in Pharmacology (San Diego, Calif.)*, 80, 437–475. <https://doi.org/10.1016/bs.apha.2017.05.003>
- Vacas, M. I., Amer, M., Chiarenza, A. P., Luchelli, M. A., Mandalunis, P. M. y Elverdin, J. C. (2008). Influence of submandibulectomy on alveolar bone loss in rats. *Journal of Periodontology*, 79(6), 1075–1080. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070566>
- Valk, P., Verbakel, S., Vankan, Y., Hol, S., Mancham, S., Ploemacher, R., Mayen, A., Löwenberg, B. y Delwel, R. (1997). Anandamide, a natural ligand for the peripheral cannabinoid receptor is a novel synergistic growth factor for hematopoietic cells. *Blood*, 90(4), 1448–1457. <https://doi.org/10.1182/blood.V90.4.1448>
- van der Zaag, J., Lobbezoo, F., & Naeije, M. (2000). [Dental and pharmacological treatment options for bruxism]. *Nederlands Tijdschrift voor Tandheelkunde*, 107(7), 289–292.
- Vasudevan, K. y Stahl, V. (2020a). CBD-supplemented polishing powder enhances tooth polishing by inhibiting dental plaque bacteria. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 10(6), 766–770. [https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD\\_351\\_20](https://doi.org/10.4103/jispcd.JISPCD_351_20)
- Vasudevan, K. y Stahl, V. (2020b). Cannabinoids infused mouthwash products are as effective as chlorhexidine on inhibition of total-culturable bacterial content in dental plaque samples. *Journal of Cannabis Research*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s42238-020-00027-z>
- Velasco, G., Galve-Roperh, I., Sánchez, C., Blázquez, C. y Guzmán, M. (2004). Hypothesis: cannabinoid therapy for the treatment of gliomas?. *Neuropharmacology*, 47(3), 315–323. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2004.04.016>
- Verty, A. N., Evetts, M. J., Crouch, G. J., McGregor, I. S., Stefanidis, A. y Oldfield, B. J. (2011). The cannabinoid receptor agonist THC attenuates weight loss in a rodent model of activity-based anorexia. *Neuropsychopharmacology*, 36(7), 1349–1358. <https://doi.org/10.1038/npp.2011.19>
- Vučković, S., Srebro, D., Vujović, K. S., Vučetić, Č. y Prostran, M. (2018). Cannabinoids and pain: new insights from old molecules. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 1259. <https://doi.org/10.3389/fphar.2018.01259>
- Wilsey, B., Marcotte, T., Deutsch, R., Gouaux, B., Sakai, S. y Donaghe, H. (2013). Low-dose vaporized cannabis significantly improves neuropathic pain. *The Journal of Pain*, 14(2), 136–148. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2012.10.009>
- Yoshida, R., Ohkuri, T., Jyotaki, M., Yasuo, T., Horio, N., Yasumatsu, K., Sanematsu, K., Shigemura, N., Yamamoto, T., Margolskee, R. F., y Ninomiya, Y. (2010). Endocannabinoids selectively enhance sweet taste. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(2), 935–939. <https://doi.org/10.1073/pnas.0912048107>

#### NOTA

El presente trabajo está basado en la monografía Usos y aplicaciones del Cannabis en la Práctica Odontológica, de la autora Mariana Ríos, que resultó ganador del Premio Bienal organizado por el Consejo Superior del Colegio de Odontólogos de la Provincia de Buenos Aires (COSUCOBA) Edición 2020. <https://www.cosucoba.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/161018.pdf>

#### CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés

#### Dirección para correspondencia

Cátedra de Fisiología  
Facultad de Odontología  
Universidad de Buenos Aires  
Marcelo T. de Alvear 2142  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA  
javier.fernandezsolari@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina







# 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 ESTÉVEZ, Alejandro

ENFERMEDAD PERIODONTAL Y ENDOTELIO  
VASCULAR

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

**Codirectores:** VAZQUEZ, Diego Jorge  
y ÁLVAREZ 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:** MÉNDEZ, Carlos Fernando  
y SÁNCHEZ, 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:** RODRÍGUEZ, Alejandro Néstor y TRINKS, Pablo Walter

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

### **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA UBACYT 2018 MODALIDAD I**

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

### **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:** ELVERDÍN, 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 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 MICROCIRUGÍA 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 HISTOPATOLÓGICA, BIOQUÍMICA Y FÍSICO-QUÍMICA

**Director:** OLMEDO, Daniel Gustavo

**Codirector:** TASAT, Débora Ruth

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

EFFECTO 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

### **PROYECTO PIP 2021-2023 GI (CONICET)**

ESTUDIO DE TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES PARA ENFERMEDAD PERIODONTAL BASADOS EN LA MODULACIÓN DEL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE Y EN LA APLICACIÓN DE CANNABIDIOL

**Director:** FERNÁNDEZ SOLARI, José Javier

# Instrucciones para Autores

## Órgano Oficial

Facultad de Odontología

Universidad de Buenos Aires

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) y título abreviado del trabajo, de hasta 50 letras, para cabeza de página.

Se acompañará un resumen en español e inglés, en un solo párrafo, 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.

Las abreviaturas deberán ser explicitadas después de su primera mención en el texto.

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 interpretarán los datos experimentales en relación con lo ya publicado.

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

**Referencias:** se deberán registrar según las Normas APA. 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 (Lomniczy 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**

Apellido, A., Apellido, B. y Apellido, C. (2019). Título del artículo específico. Título de la Revista, Volumen(número de la revista), número de página inicio – número de página fin. <https://doi.org/xx.xxxxxxxx>

#### **Sitio Web**

Apellido, A., Apellido, B., y Apellido, C. (20 de mayo de 2020). Título de la página web. Nombre de la página. <https://url.com>

#### **Libro impreso**

Apellido, N. (año). Título del trabajo. Editorial

#### **Libro en línea**

Apellido, N. y Apellido, N. (año). Título del libro. Editorial. DOI o URL

#### **Capítulo de libro impreso/electrónico**

Apellido, A. y Apellido, B. (año). Título del capítulo. En N. Apellido (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Editorial. DOI o URL

**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, numerados consecutivamente con números arábigos, encabezados por un título explicativo, con las leyendas y aclaraciones que correspondan, al pie.

Las figuras se enviarán aparte, numeradas consecutivamente con números arábigos. 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. Deben estar en formato JPEG, con alta resolución. Tanto las figuras como las fotografías deberán ser legibles y no deberán superar los 580 píxeles de ancho.

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.

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.

**Presentación de los originales:** los manuscritos deberán ser enviados al Comité Editor de la Revista de la Facultad de Odontología. El material será analizado por el Comité Editor y sometido a la consideración de dos árbitros científicos designados para cada caso.



**.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

