



.UBA

.UBA ODONTOLOGÍA

FOUUBA

www.odontologia.uba.ar Volumen 40 N° 95

2 | 2025

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. José Javier FERNÁNDEZ SOLARI

Editor Asociado

Dr. Ariel GUALTIERI

Secretaría 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

Diseño y Diagramación

DG Virginia GALLINO
Federico PUMAR

Decano

Prof. Dr. Pablo RODRÍGUEZ

Vicedecano

Prof. Dr. Aldo Fabián SQUASSI

Secretaría General

Prof. Dra. Mariana PICCA

Subsecretaría General

Prof. Dra. Romina Carmen DE LUCCA

Secretaría Académica

Prof. Dra. Silvia María FRIEDMAN

Subsecretaría Académica

Dra. Macarena NICOLINI

Secretaría Asistencial

Prof. Dra. Lidia Isabel ADLER

Subsecretaría Asistencial

Prof. Dra. Silvia Cristina AGUAS

Secretario de Alumnos, Docentes Auxiliares y Graduados

Prof. Dr. Luis Reinaldo RANNELUCCI

Subsecretaría 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

Prof. Dr. Alejandro Néstor RODRÍGUEZ

Secretario de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica

Prof. Dr. Javier FERNÁNDEZ SOLARI

Subsecretario de Ciencia y Técnica y Transferencia Tecnológica

Dr. Ariel GUALTIERI

**MIEMBROS INTEGRANTES
DEL CONSEJO DIRECTIVO 2023**

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

Editorial

7

Ajuste Oclusal en la Ortodoncia Moderna: Técnicas Avanzadas y Tecnologías Emergentes

Occlusal Adjustment in Modern Orthodontics: Advanced Techniques and Emerging Technologies

Jaldin Sandoval KJ, Coffiel Morales MJ, Bustillos Torrez W

9

Nuevas Glándulas Salivales: su Redescubrimiento e Importancia Clínica. Revisión Narrativa

New Salivary Glands: Their Rediscovery and Clinical Importance. Narrative Review

Rodríguez DA, Ossola CA, Domínguez Walsh A, Toma A, Fernández-Solari J, de la Cal C

17

El Espacio Social de Servicios Públicos de Salud Bucal de la CABA. Relación con el Campo Odontológico

The Social Space of Public Oral Health Services in the City of Buenos Aires. Relationship with the Dental Field

Borda MG, Coelho TCB

23

Índice Periapical Basado en Tomografía Computarizada de Haz Cónico: Análisis en Microcirugía Apical Endodóntica

Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography: Analysis in Endodontic Apical Microsurgery

Romano TG, Alfie N, Siragusa C, Sierra L, Lenarduzzi A, Rodríguez PA

29

Implementación del Nuevo Estándar de Garantía de Calidad de la Asociación Dental Americana (ADA) para los Sistemas Radiográficos Intraorales Digitales Indirectos. Aspectos Legales, Técnicos y Procedimentales Vigentes en la República Argentina

Implementation of the new American Dental Association (ADA) Quality Assurance Standard for Digital Intraoral Radiographic Systems. Legal, Technics and Procedural Aspects in the Argentine Republic

Briem Stamm AD, Fernández Iriarte MA, Outes MS, Arias CG, Zemborain CR, Casadoumécq AC, Rannelucci LR, Bello JF, Espino H, Telechea CR, Muller AS, La Pasta AA, Nart L, Vázquez DA

35

Anomalía de Kimmerle como Hallazgo en Paciente con Síntomas Cervicales: Reporte de Caso

Kimmerle Anomaly as a Finding in a Patient with Cervical Symptoms: Case Report

Pereira T, Solar P, Guzmán C, Zanca C, Armijo J

43

Obturbación Endodóntica en Perforación Radicular. Resolución de Dos Casos Clínicos

Endodontic Obturation in Root Perforation. Resolution of Two Clinical Cases

Consoli Lizzi EP, Chaintiou Piorno R, Dexttler BN, Rodríguez PA

47

Desplazamiento Ápico-Coronal del Poste Utilizando Diferentes Técnicas de Inserción del Cemento

Apical-Coronal Displacement of the Post Using Different Cement Insertion Techniques

Thompson L, Kokubu S, Pepe G, Tamini Eliceigui LE, Abate PF

53

Resistencia Compresiva y Microdureza del Silicato Tricálcico Según Método de Mezcla

Compressive Strength and Microhardness of Tricalcium Silicate According to Mixing Method

Rivelli M, Lenarduzzi A, Picca M

63

Los derechos de autor, copyright 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

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 39 Número 91

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 4.0 Argentina



Año 2025 - Volumen 40 - Número 95
Universidad de Buenos Aires

LA INSERCIÓN DEL ODONTÓLOGO EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. UNA POLÍTICA DE GESTIÓN INSTITUCIONAL EN LA FOUBA

En el contexto de una universidad pública comprometida con el desarrollo del conocimiento y el bienestar social, la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) se posiciona hoy como un actor clave en la consolidación de la investigación científica en el campo de la salud bucal. Esta transformación no es fruto del azar, sino de una política institucional sostenida que promueve, financia y articula la producción científica desde una perspectiva estratégica y colectiva.

Cabe subrayar que todos estos avances se realizan en un escenario nacional profundamente adverso para el sistema científico, con una inversión estatal en ciencia y tecnología que sigue siendo insuficiente y con un retraso salarial alarmante que afecta a todos los investigadores docentes de las universidades públicas. En este marco, el esfuerzo institucional adquiere aún más relevancia, al sostener y expandir la actividad científica a pesar de la falta de apoyo estructural por parte del Estado.

El financiamiento interno de proyectos de investigación odontológica en la FOUBA ha experimentado un salto cualitativo en 2025. Esto ha sido posible gracias a una inversión sin precedentes en la institución, proveniente de fondos generados a través de nuestra interacción con la comunidad odontológica (mediante capacitaciones, especializaciones y cursos de posgrado) y con la comunidad en general, en el marco de la atención asistencial brindada por nuestros equipos docentes. Actualmente, se sostienen ocho proyectos que integran el trabajo articulado de 24 cátedras.

El crecimiento del posgrado en investigación es otro indicador de compromiso. En 2025, se encuentran en curso 37 tesis doctorales, y durante 2024 se han defendido 8 tesis en nuestra casa de estudios. Estas cifras evidencian no solo el aumento en la formación de recursos humanos altamente calificados, sino también la consolidación de líneas de trabajo que abordan problemas clínicos, biológicos y sociales vinculados con la salud bucodental desde una mirada científica rigurosa.

Asimismo, la FOUBA cuenta con 23 proyectos de investigación actualmente en ejecución, financiados por la Universidad de Buenos Aires, lo que demuestra la competitividad y la calidad de las propuestas presentadas por nuestros equipos. A ello se suman dos subsidios estratégicos destinados al equipamiento

del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Biología Bucal y Craneofacial, un polo científico en plena construcción entre el tercer y cuarto piso de nuestra facultad. Es importante destacar que esta obra es financiada íntegramente con recursos propios de la FOUBA, en un contexto en el que no existen aportes extraordinarios del Estado nacional para el desarrollo de infraestructura científica. Esta iniciativa representa un hito en la historia de la investigación odontológica en Argentina, al consolidar un espacio destinado exclusivamente a la generación de conocimiento interdisciplinario.

La construcción de este centro no es solo edilicia, es también simbólica. Implica reconocer que el odontólogo no se limita al ejercicio clínico, sino que tiene un rol fundamental en la producción de conocimiento, la innovación biomédica y la transformación de las prácticas sanitarias. La política institucional que impulsa esta visión está basada en el fortalecimiento de capacidades, la articulación con otras disciplinas y la inclusión de la investigación en la formación de grado y posgrado.

Otro aspecto fundamental de esta política de gestión es la consolidación de una producción científica sostenida y de calidad. En los últimos cinco años, se registraron 447 publicaciones científicas realizadas por docentes-investigadores de la FOUBA. De ese total, 198 publicaciones fueron indexadas en bases internacionales como PubMed o Scopus, 125 se publicaron en la Revista de la FOUBA, y 60 publicaciones surgieron de colaboraciones entre dos o más cátedras, un claro reflejo del espíritu de trabajo colectivo e interdisciplinario que caracteriza a nuestra institución.

Desde la FOUBA, seguimos apostando por una odontología crítica, científica y socialmente comprometida. La inserción del odontólogo en la investigación no es un privilegio, sino un derecho y una responsabilidad. Y si bien lo hacemos en condiciones materiales muchas veces adversas, nuestra gestión continuará trabajando para garantizar los factores que lo hagan posible, reforzando la autonomía institucional frente a la desinversión estructural que atraviesa el sistema científico nacional.

Prof. Dr. Javier Fernández Solari

Ajuste Oclusal en la Ortodoncia Moderna: Técnicas Avanzadas y Tecnologías Emergentes

Occlusal Adjustment in Modern Orthodontics: Advanced Techniques and Emerging Technologies

Recibido: 13/10/2024

Aceptado: 27/05/2025

Jaldin Sandoval KJ¹, Coffiel Morales MJ²,
Bustillos Torrez W³

**1 Universidad Técnica de Oruro. Facultad de
Odontología. UTO. Doctorado. Bolivia, Oruro.**

**2 Universidad Cristiana de Bolivia. Facultad de
Odontología. UCEBOL.**

**3 Universidad San Francisco Xavier. Facultad de
Odontología. USFX.**

RESUMEN

Esta revisión tiene como objetivo explorar las técnicas avanzadas y las tecnologías emergentes en el ajuste oclusal durante el tratamiento ortodóncico, un componente clave para garantizar la estabilidad, funcionalidad y estética dental a largo plazo. Mediante una revisión de la literatura, se examinan los avances recientes que han revolucionado el ajuste oclusal, integrando herramientas digitales como escáneres intraorales, modelos 3D, sistemas CAD/CAM y terapias guiadas por láser. Se destacan los beneficios de estos enfoques innovadores frente a los métodos convencionales, además de discutir las implicaciones clínicas de adoptar un ajuste oclusal preciso y personalizado. La creciente demanda de resultados ortodóncicos estables y de alta calidad, que minimicen complicaciones como la recidiva y los trastornos temporomandibulares, subraya la necesidad de estudiar este tema. Se analizaron más de 37 artículos científicos indexados, proporcionando una base sólida y actualizada para los profesionales del área. Este estudio pone de relieve la importancia de un enfoque basado en la evidencia para la planificación del ajuste oclusal, promoviendo la adopción de tecnologías de vanguardia para optimizar la precisión y eficacia de los tratamientos ortodóncicos.

Palabras clave: Ajuste oclusal, ortodoncia, tecnologías emergentes, CAD/CAM, escáner intraoral.

ABSTRACT

This review aims to explore advanced techniques and emerging technologies in occlusal adjustment during orthodontic treatment, a key component in ensuring long-term dental stability, functionality, and aesthetics. Through a literature review, recent advancements that have revolutionized occlusal adjustment are examined, integrating digital tools such as intraoral scanners, 3D models, CAD/CAM systems, and laser-guided therapies. The benefits of these innovative approaches are highlighted compared to conventional methods, and the clinical implications of adopting precise and personalized

Cita (APA)

Jaldin Sandoval, K. J., Coffiel Morales, M. J., y Bustillos Torrez, W. Ajuste oclusal en la ortodoncia moderna: técnicas avanzadas y tecnologías emergentes. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 9–15. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a239>

occlusal adjustment are discussed. The growing demand for stable and high-quality orthodontic outcomes that minimize complications such as relapse and temporomandibular disorders emphasizes the need for studying this topic. Over 37 indexed scientific articles were reviewed and analyzed, providing a solid and up-to-date foundation for professionals in the field. This study underscores the importance of an evidence-based approach to occlusal adjustment planning, promoting the adoption of cutting-edge technologies to optimize the precision and effectiveness of orthodontic treatments.

Keywords: Occlusal adjustment, orthodontics, emerging technologies, CAD/CAM, intraoral scanner.

INTRODUCCIÓN

El ajuste oclusal se ha consolidado como una etapa determinante en la culminación del tratamiento ortodóntico, con implicaciones directas sobre la función, la estética, y la estabilidad a largo plazo de los resultados obtenidos (Barbosa et al., 2004; Martins Júnior, 2011). En el contexto de la ortodoncia moderna, este proceso ha experimentado una transformación significativa, impulsada por avances en tecnología dental y un entendimiento más profundo de la biomecánica (Camci y Salmanpour, 2021; Davies et al., 2001). Tradicionalmente, el ajuste oclusal se ha enfocado en corregir las discrepancias anatómicas y asegurar una intercuspidad adecuada, sin embargo, los enfoques actuales van más allá, integrando herramientas digitales avanzadas y técnicas de alta precisión para optimizar cada aspecto de la oclusión (Abarza Arellano et al., 2016).

En las últimas décadas, la incorporación de tecnologías como los escáneres intraorales, las impresiones digitales, y los modelos 3D ha revolucionado la planificación y ejecución del ajuste oclusal (Carrillo Vaca y Astudillo Ortiz, 2021). Estas herramientas permiten a los ortodoncistas visualizar con detalle la relación oclusal y diseñar ajustes con un nivel de precisión que antes era inalcanzable (Koval, 2017). Asimismo, la integración de sistemas CAD/CAM y la terapia guiada por láser han facilitado la fabricación de dispositivos y la realización de procedimientos de ajuste oclusal con un grado de exactitud y control sin precedentes (Carrillo Vaca y Astudillo Ortiz, 2021; Koval y Kerstein, 2022).

El impacto de un ajuste oclusal inadecuado se extiende más allá de la simple estética dental. Un contacto oclusal deficiente puede desencadenar una serie de complicaciones, desde la recidiva del tratamiento hasta el desarrollo de trastornos temporomandibulares, pasando por el desgaste dental excesivo y problemas periodontales (Fourquet et al., 2014). Por tanto, es imperativo que los ortodoncistas adopten un enfoque basado en la evidencia científica, utilizando las tecnologías más avanzadas disponibles para garantizar la estabilidad a largo plazo y el éxito funcional del tratamiento (Seedorf et al., 2009).

En este artículo, se exploran las técnicas avanzadas y las tecnologías emergentes que están redefiniendo el ajuste oclusal en la ortodoncia moderna. Se argumenta la importancia de un enfoque integral y personalizado que no solo aborde las necesidades inmediatas del paciente, sino que también asegure la durabilidad de los resultados a lo largo del tiempo. Esta perspectiva busca equipar a los profesionales con el conocimiento necesario para optimizar cada intervención, minimizando las complicaciones y maximizando el bienestar del paciente (Velásquez et al., 2023).

IMPORTANCIA CLÍNICA DEL AJUSTE OCLUSAL

El ajuste oclusal es un componente crucial en la práctica ortodóntica, ya que influye directamente en la función, la estabilidad y la estética dental (Brandão y Brandão, 2008). La oclusión equilibrada y funcional no solo es importante para la masticación eficiente, sino que también desempeña un papel fundamental en la salud periodontal, la prevención de trastornos temporomandibulares (TTM) y la protección contra la reabsorción radicular (Quiñonez Tapia y Proaño Flores, 2016). A continuación, se detallan las principales áreas de impacto clínico del ajuste oclusal.

a. Distribución Equilibrada de las Fuerzas Masticatorias

Un ajuste oclusal adecuado asegura que las fuerzas masticatorias se distribuyan de manera equilibrada sobre todos los dientes (Gómez-Gómez et al., 2016). Esta distribución es esencial para la estabilidad de la dentición, previniendo el desgaste patológico, fracturas y movilidad dental (Bondemark et al., 2007). El equilibrio de las fuerzas masticatorias evita la sobrecarga en dientes individuales, lo cual es crucial para la prevención de complicaciones a largo plazo como el desgaste dental acelerado y la pérdida de la integridad estructural de los dientes (Ruiseco Palomares et al., 2006).

b. Salud Periodontal

La correcta alineación y contacto oclusal reduce el riesgo de trauma oclusal, lo cual es fundamental para la preservación de la salud periodontal (Mohlin et al., 2007). Un ajuste oclusal inadecuado puede inducir fuerzas excesivas sobre el periodonto, lo que puede llevar a inflamación gingival, pérdida de soporte óseo y recesión gingival (Arrubla-Escobar et al., 2023; Krishna Prasad et al., 2013). Los estudios han demostrado que una oclusión equilibrada contribuye significativamente a la estabilidad periodontal y previene condiciones adversas que comprometan la salud de los tejidos de soporte (Clark y Evans, 1998).

c. Prevención del Dolor Temporomandibular y Tratamiento de TTM

Los contactos prematuros y las interferencias oclusales son factores que contribuyen a la disfunción de la articulación temporomandibular (ATM) (Seedorf et

al., 2009). Al corregir estos contactos mediante un ajuste oclusal adecuado, se puede reducir la carga sobre la ATM, minimizar el dolor y mejorar la función mandibular (Türp et al., 2008). Esto no solo mejora la calidad de vida del paciente al aliviar el dolor, sino que también previene la progresión de los TTM, que son problemas de difícil manejo clínico (Ciancaglini et al., 2003; Wang et al., 2011).

d. Prevención de la Reabsorción Radicular

La reabsorción radicular es una complicación común en los tratamientos ortodónticos, particularmente cuando no se maneja adecuadamente la oclusión (Jaldin Sandoval et al., 2023). Un ajuste oclusal inadecuado puede resultar en la aplicación de fuerzas excesivas y no controladas sobre los dientes, lo cual puede desencadenar procesos inflamatorios que lleven a la reabsorción de las raíces (Rakhshan et al., 2012). Por lo tanto, un ajuste oclusal preciso es esencial no solo para la estabilidad y funcionalidad del tratamiento, sino también para la preservación de la integridad radicular a largo plazo (Jaldin Sandoval et al., 2023).

e. Estabilidad a Largo Plazo del Tratamiento Ortodóntico

El ajuste oclusal es crítico para asegurar la estabilidad a largo plazo de los resultados ortodónticos (Makino et al., 2014). Las fuerzas oclusales desequilibradas pueden desencadenar movimientos dentales no deseados y recidivas del tratamiento (Ruiseco Palomares et al., 2006). Al establecer una oclusión funcional y equilibrada, se minimiza el riesgo de movimientos posteriores no planificados, asegurando la estabilidad del tratamiento ortodóntico a lo largo del tiempo (Delong et al., 2002).

f. Optimización de la Función Masticatoria

Una oclusión bien ajustada mejora significativamente la eficiencia de la función masticatoria. Esto no solo facilita una mejor digestión al permitir una masticación efectiva, sino que también reduce el estrés en los músculos masticatorios, previniendo la fatiga y el dolor muscular (Mohlin et al., 2007). La optimización de la masticación es un aspecto clave en la calidad de vida del paciente y en la efectividad de la alimentación (Carvajal-Flórez et al., 2016).

g. Mejora de la Estética Dental

El ajuste oclusal también tiene implicaciones estéticas importantes. Una oclusión equilibrada asegura una alineación dental armoniosa, mejorando la apariencia general de la sonrisa del paciente (Türp et al., 2008). En el contexto ortodóntico, los resultados estéticos son una parte crucial del éxito del tratamiento y la satisfacción del paciente (Mohlin et al., 2007).

EVIDENCIA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

La modernización del ajuste oclusal en ortodoncia ha sido potenciada por la introducción de tecnologías

avanzadas, que han mejorado tanto la precisión como la eficiencia del tratamiento (Ries et al., 2022). A continuación, se exploran las principales tecnologías emergentes y su impacto clínico:

a. Escáneres Intraorales y Modelos 3D

La adopción de escáneres intraorales ha transformado la evaluación y planificación del ajuste oclusal (Idrovo Castillo, 2021). Estos dispositivos permiten una visualización tridimensional detallada de la relación oclusal del paciente, facilitando la identificación de contactos prematuros y discrepancias. Los modelos 3D permiten una planificación precisa y detallada, reduciendo la necesidad de ajustes posteriores y mejorando la precisión del procedimiento (Carrillo Vaca y Astudillo Ortiz, 2021).

b. Sistemas CAD/CAM

Los sistemas CAD/CAM son herramientas avanzadas que facilitan la fabricación de dispositivos personalizados para el ajuste oclusal, como guías oclusales y férulas (Ries et al., 2022). Estos sistemas permiten una personalización precisa, optimizando la relación oclusal y mejorando la eficiencia del tratamiento. La capacidad de crear dispositivos con alta precisión es crucial para el éxito del ajuste oclusal en la ortodoncia moderna (Koval y Kerstein, 2022).

c. Terapia Guiada por Láser

La terapia guiada por láser es una técnica mínimamente invasiva que permite realizar desgastes oclusales con alta precisión y control (Thiruvengkatachari et al., 2009). Esta tecnología no solo mejora la comodidad del paciente, sino que también ofrece resultados clínicos superiores al minimizar los errores asociados con los métodos manuales. La capacidad de realizar ajustes finos en la oclusión de manera controlada es una de las principales ventajas de esta técnica (Camcı y Salmanpour, 2021).

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

La integración de inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático en la planificación del ajuste oclusal representa un avance significativo (Cantero Rosales, 2020). Estas tecnologías permiten predecir resultados oclusales y optimizar la planificación del tratamiento mediante la evaluación de grandes volúmenes de datos clínicos (Agbaje et al., 2017). La IA ofrece una nueva dimensión de personalización en el tratamiento, ajustando las intervenciones a las necesidades específicas de cada paciente (Abarza Arellano et al., 2016).

INTEGRACIÓN DE CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS

La combinación de conocimientos avanzados en biomecánica dental con tecnologías emergentes permite a los ortodoncistas realizar ajustes oclusales más efectivos, asegurando una mayor estabilidad y funcionalidad del tratamiento. La personalización

del ajuste oclusal mediante herramientas digitales garantiza que cada paciente reciba una intervención adaptada a sus necesidades específicas, lo cual es esencial para optimizar los resultados clínicos y minimizar las complicaciones a largo plazo (Velásquez et al., 2023).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para desarrollar esta revisión, se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura en bases de datos científicas indexadas como PubMed, Scopus y Web of Science. La búsqueda realizada fue en idioma español e inglés, se buscaron y quedaron seleccionados para después analizarlos más de 37 artículos publicados en revistas científicas utilizando términos clave relacionados con el ajuste oclusal en ortodoncia, tecnologías emergentes en odontología y técnicas avanzadas de ajuste oclusal. Los criterios de inclusión abarcaron estudios publicados en los últimos veinte años, que aborden tanto los métodos convencionales como digitales del ajuste oclusal, con un enfoque en su aplicación práctica en la ortodoncia moderna. Se incluyeron estudios clínicos, revisiones sistemáticas, y artículos de opinión con respaldo académico significativo. Los artículos seleccionados fueron evaluados críticamente para asegurar la relevancia y calidad de los datos incluidos.

RESULTADOS

1. Evolución del Ajuste Oclusal en la Ortodoncia

La transición del ajuste oclusal tradicional hacia métodos avanzados ha sido impulsada por la necesidad de mayor precisión y la reducción de errores humanos en la evaluación y corrección de la oclusión. Estudios recientes indican que la utilización de tecnologías digitales, como los escáneres intraorales y los modelos 3D, han mejorado significativamente la capacidad para detectar y corregir desajustes oclusales (Carrillo Vaca y Astudillo Ortiz, 2021). Estos métodos permiten un análisis tridimensional detallado de la mordida y facilitan la planificación de ajustes personalizados, lo cual era un desafío con los enfoques convencionales.

2. Tecnologías Emergentes y Técnicas Avanzadas

Entre las tecnologías emergentes más destacadas se encuentran los sistemas CAD/CAM, que permiten la creación precisa de guías oclusales y otros dispositivos de ajuste. Estos sistemas se complementan con técnicas como la terapia guiada por láser, que ofrece un control preciso en la modificación de contactos oclusales, reduciendo la necesidad de ajustes manuales posteriores (Koval y Kerstein, 2022). Además, la utilización de inteligencia artificial y aprendizaje automático en la planificación del tratamiento ha mostrado un potencial prometedor en la predicción de resultados oclusales y en la personalización del ajuste (Camcı y Salmanpour, 2021).

3. Impacto Clínico del Ajuste Oclusal Digital vs. Convencional

La evidencia sugiere que los pacientes tratados con técnicas de ajuste oclusal digital experimentan menores tasas de complicaciones post-tratamiento, como la recidiva y los trastornos temporomandibulares, en comparación con aquellos tratados mediante métodos convencionales (Fourquet et al., 2014). Además, el uso de modelos digitales facilita la educación del paciente, permitiéndole visualizar los cambios esperados en su oclusión, lo cual puede mejorar la adherencia al tratamiento y la satisfacción general del paciente (Idrovo Castillo, 2021).

DISCUSIÓN

El ajuste oclusal en ortodoncia ha evolucionado de ser una etapa complementaria a convertirse en un componente fundamental del tratamiento, con repercusiones directas sobre la función, la estabilidad y la calidad de vida del paciente (Karslı et al., 2023). Esta transición ha sido impulsada por la incorporación de tecnologías digitales avanzadas, que han redefinido los estándares de precisión diagnóstica y terapéutica.

Herramientas como los escáneres intraorales, los modelos tridimensionales y los sistemas CAD/CAM han demostrado ser significativamente más eficaces que los métodos convencionales para identificar interferencias, contactos prematuros y otras discrepancias oclusales (Cunha et al., 2021). Esta capacidad de análisis detallado no solo permite una planificación más precisa, sino que también optimiza la ejecución clínica, reduciendo la necesidad de ajustes repetitivos y mejorando la previsibilidad de los resultados (Lima Cobos y Puebla Ramos, 2023). Adicionalmente, el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial y aprendizaje automático ha abierto nuevas posibilidades en la planificación personalizada del tratamiento. Estos algoritmos permiten analizar grandes volúmenes de datos clínicos y generar predicciones sobre la evolución oclusal, lo que refuerza la toma de decisiones clínicas fundamentadas (Camcı y Salmanpour, 2021). No obstante, el juicio clínico del ortodoncista continúa siendo esencial, ya que la interpretación de estos datos requiere una comprensión profunda del contexto individual de cada paciente.

Pese a los avances, la integración de estas tecnologías presenta ciertos retos. Uno de ellos es la curva de aprendizaje asociada al uso de nuevas plataformas digitales, que puede representar una barrera especialmente para profesionales formados bajo metodologías tradicionales (Francisco et al., 2022). Asimismo, la inversión necesaria en infraestructura tecnológica y capacitación puede limitar su implementación en entornos con recursos restringidos, lo que acentúa la brecha entre distintas realidades clínicas.

Por otro lado, la validez científica de muchas de estas tecnologías emergentes aún se encuentra en

proceso de consolidación. Aunque los beneficios iniciales son prometedores, se requiere mayor evidencia longitudinal y estudios controlados que respalden su efectividad y seguridad a largo plazo (Koval y Kerstein, 2022). La incorporación responsable de estas herramientas demanda, por tanto, una evaluación crítica constante y la actualización de protocolos clínicos, con el fin de asegurar una integración armoniosa y ética en la práctica ortodóncica (Martins Júnior, 2011).

Los resultados clínicos obtenidos con técnicas digitales muestran ventajas claras en comparación con los métodos tradicionales, incluyendo una mayor estabilidad post-tratamiento, menor incidencia de trastornos temporomandibulares y una mejor experiencia global para el paciente (Fourquet et al., 2014). Este último aspecto es particularmente relevante, ya que la visualización de modelos digitales facilita la comunicación con el paciente, mejora su comprensión del tratamiento y favorece la adherencia al mismo (Idrovo Castillo, 2021).

En síntesis, el ajuste oclusal digital representa una evolución significativa en la ortodoncia contemporánea. Su implementación efectiva requiere no solo de recursos tecnológicos, sino también de una actitud crítica, una formación constante y un compromiso ético por parte del profesional. Lejos de sustituir la experiencia clínica, estas herramientas deben entenderse como aliadas estratégicas para optimizar los resultados terapéuticos y elevar los estándares de atención.

CONCLUSIONES

El ajuste oclusal en la ortodoncia moderna se encuentra en una etapa de transformación significativa, impulsada por innovaciones tecnológicas que permiten un nivel de precisión y personalización sin precedentes. Las técnicas avanzadas y tecnologías emergentes, como los sistemas CAD/CAM, la terapia guiada por láser, y la inteligencia artificial, ofrecen un enfoque más integral y preciso en la corrección de la oclusión, mejorando tanto los resultados clínicos como la experiencia del paciente. Para maximizar los beneficios de estos avances, es esencial que los profesionales continúen actualizándose y adaptando sus prácticas a las nuevas herramientas disponibles, asegurando así un tratamiento oclusal eficaz y de alta calidad.

REFERENCIAS

- Abarza Arellano, L., Sandoval Vidal, P., y Flores Velásquez, M. (2016). Registro interoclusal digital en rehabilitación oral: «Sistema T-Scan® III». Revisión bibliográfica. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 9(2), 95–101. <https://doi.org/10.1016/j.piro.2014.10.001>
- Agbaje, J. O., Van De Castelee, E., Salem, A. S., Anumendem, D., Shaheen, E., Sun, Y., y Politis, C. (2017). Assessment of occlusion with the T-Scan system in patients undergoing orthognathic surgery. *Scientific Reports*, 7(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-05788-x>
- Arrubla-Escobar, D., Barbosa-Liz, D. M., Zapata-Noreña, O., Carvajal-Flórez, A., Correa-Mullet, K., Gómez-Gómez, S. L., y Ardila, C. M. (2023). Smile aesthetics assessment in patients undergoing the finishing phase of orthodontic treatment: an observational cross-sectional study. *Cureus*, 15(9). <https://doi.org/10.7759/cureus.45644>
- Barbosa, G. A. S., Badaró Filho, C. D. R., Fonseca, R. B., Soares, C. J., Neves, F. D., y Fernandes Neto, A. J. (2004). The role of occlusion and occlusal adjustment on temporomandibular dysfunction. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, 3(11), 589–594. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bjos/article/view/8641771>
- Bondemark, L., Holm, A. K., Hansen, K., Axelsson, S., Mohlin, B., Brattstrom, V., Paulin, G., y Pietila, T. (2007). Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. A systematic review. *The Angle Orthodontist*, 77(1), 181–191. <https://doi.org/10.2319/011006-16R.1>
- Brandão, R. C. B. y Brandão, L. B. C. (2008). Ajuste oclusal na Ortodontia: por que, quando e como? *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 13(3), 124–156. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192008000300015>
- Camci, H., y Salmanpour, F. (2021). A new technique for testing accuracy and sensitivity of digital bite registration: A prospective comparative study. *International Orthodontics*, 19(3), 425–432. <https://doi.org/10.1016/j.ortho.2021.06.008>
- Cantero Rosales, I. M. (2020). *Flujo digital en el diagnóstico en ortodoncia* [trabajo fin de máster]. Universidad de Sevilla, Facultad de Odontología. Sevilla. <https://hdl.handle.net/11441/106131>
- Carrillo Vaca, D. G., y Astudillo Ortiz, J. L. (2021). Precisión de las impresiones digitales intraorales: una revisión de literatura. *Odontología*, 23(2), e3446. <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol23.n2.2021-e3446>

- Carvajal-Flórez, A., Barbosa-Lis, D. M., Zapata-Noreña, O. A., Marín-Velásquez, J. A., y Afanador-Bayona, S. A. (2016). Orthodontic treatment outcomes obtained by application of a finishing protocol. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 21(2), 88–94. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.21.2.088-094.oar>
- Ciancaglini, R., Gherlone, E. F., y Radaelli, G. (2003). Unilateral temporomandibular disorder and asymmetry of occlusal contacts. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 89(2), 180–185. <https://doi.org/10.1067/mp.2003.9>
- Clark, J. R., y Evans, R. D. (1998). Functional occlusal relationships in a group of post-orthodontic patients: preliminary findings. *European Journal of Orthodontics*, 20(2), 103–110. <https://doi.org/10.1093/ejo/20.2.103>
- Cunha, T. de M. A., Barbosa, I. da S., y Palma, K. K. (2021). Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 26(6), 1–34. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.26.6.e21spe6>
- Davies, S. J., Gray, R. M., Sandler, P. J., y O'Brien, K. D. (2001). Orthodontics and occlusion. *British Dental Journal*, 191(10), 539–549. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4801229>
- DeLong, R., Ko, C. C., Anderson, G. C., Hodges, J. S., y Douglas, W. H. (2002). Comparing maximum intercuspal contacts of virtual dental patients and mounted dental casts. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 88(6), 622–630. <https://doi.org/10.1067/mp.2002.129379>
- Fourquet, L., Göttle, M., y Bounoure, G. (2014). Finitions, stabilité et harmonie. *L' Orthodontie Française*, 85(1), 93–125. <https://doi.org/10.1051/orthodfr/2014002>
- Francisco, I., Ribeiro, M. P., Marques, F., Travassos, R., Nunes, C., Pereira, F., Caramelo, F., Paula, A. B., y Vale, F. (2022). Application of three-dimensional digital technology in orthodontics: the state of the art. *Biomimetics*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7010023>
- Gómez-Gómez, S. L., Salazar-Quiceno, L. F., Guisao, D. A., Betancur-Pérez, J. J., y Segura-Cardona, A. M. (2016). Efectividad de la estabilidad dentaria y oclusal con dos tipos de retenedores. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 28(1), 34–53. <https://doi.org/10.17533/udea.rfo.v28n1a2>
- Idrovo Castillo, G. C. (2021). *Fiabilidad de los sistemas de impresión digital en ortodoncia. Revisión bibliográfica* [tesis de grado]. Universidad Católica de Cuenca. Ecuador. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/11703>
- Jaldin Sandoval, K. J., Bustillos Torrez, W., Silva Sousa, K., y Retamal-Valdes, B. (2023). Factores de riesgo y reabsorción radicular en el tratamiento de ortodoncia: una perspectiva actualizada. *RECIMA21*, 4(8), e483848. <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i8.3848>
- Karslı, N., Ocak, I., Gülnar, B., Tüzüner, T., y Littlewood, S. J. (2023). Patient perceptions and attitudes regarding post-orthodontic treatment changes. *The Angle Orthodontist*, 93(4), 440–446. <https://doi.org/10.2319/100222-677.1>
- Koval, S. (2017). Assessment of occlusal contacts leading to orthodontic relapse. a case study. *Journal of Dentistry, Oral Disorders & Therapy*, 5(2), 1–4. <https://doi.org/10.15226/jdodt.2017.00174>
- Koval, S., y Kerstein, R. B. (2022). Class II Division 2 malocclusion patient measured with T-Scan digital occlusal analysis before and after treatment: a case study. *Advanced Dental Technologies & Techniques*, 4(2), 1–14. https://www.researchgate.net/publication/359187985_Class_II_Division_2_malocclusion_patient_measured_with_T-Scan_digital_occlusal_analysis_before_and_after_treatment_A_case_study
- Krishna Prasad, D., SridharShetty, N., y Solomon, E. G. R. (2013). The influence of occlusal trauma on gingival recession and gingival clefts. *Journal of Indian Prosthodontist Society*, 13(1), 7–12. <https://doi.org/10.1007/s13191-012-0158-1>
- Lima Cobos, W. F., y Puebla Ramos, L. (2023). Consideraciones oclusales para la finalización en ortodoncia. Revisión de literatura. *Anatomía Digital*, 6(1.2), 46–62. <https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v6i1.2.2514>
- Makino, E., Nomura, M., Motegi, E., Iijima, Y., Ishii, T., Koizumi, Y., Hayashi, M., Sueishi, K., Kawano, M., y Yanagisawa, S. (2014). Effect of orthodontic treatment on occlusal condition and masticatory function. *The Bulletin of Tokyo Dental College*, 55(4), 185–197. <https://doi.org/10.2209/tdcpublication.55.185>
- Martins Júnior, R. L. (2011). Comments to the paper “Occlusal Interferences: How can this concept influence the clinical practice?” *European Journal of Dentistry*, 5(2), 241–242. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1698887>
- Mohlin, B., Axelsson, S., Paulin, G., Pietilä, T., Bondemark, L., Brattström, V., Hansen, K., y Holm, A. K. (2007). TMD in relation to malocclusion and orthodontic treatment: A systematic review. *Angle Orthodontist*, 77(3), 542–548. [https://doi.org/10.2319/0003-3219\(2007\)077\[0542:TIRTMA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2319/0003-3219(2007)077[0542:TIRTMA]2.0.CO;2)

Ruiseco Palomares, A., Rodríguez Calzadilla, O. L., y OtañoLaffitte, G. (2006). Efectividad del ajuste oclusal en pacientes de alta de ortodoncia. *Revista Cubana de Estomatología*, 43(4), 28–33. <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/2508>

Quiñonez Tapia, V., y Proaño Flores, P. (2016). Presencia de abfracciones en ausencia de guía canina derecha e izquierda. *OdontoInvestigación*, 2(1), 55–61. <https://doi.org/10.18272/oi.v2i1.290>

Rakhshan, V., Nateghiant, N., y Ordoubazari, M. (2012). Risk factors associated with external apical root resorption of the maxillary incisors: a 15-year retrospective study. *Australian Orthodontic Journal*, 28(1), 51–56. <https://doi.org/10.2478/aoj-2012-0008>

Ries, J. M., Grünler, C., Wichmann, M., y Matta, R. E. (2022). Three-dimensional analysis of the accuracy of conventional and completely digital interocclusal registration methods. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 128(5), 994–1000. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.03.005>

Seedorf, H., Weitendorf, H., Scholz, A., Kirsch, I., y Heydecke, G. (2009). Effect of non-working occlusal contacts on vertical condyle position. *Journal of Oral Rehabilitation*, 36(6), 435–441. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2009.01957.x>

Thiruvengkatachari, B., Al-Abdallah, M., Akram, N. C., Sandler, J., y O'Brien, K. (2009). Measuring 3-dimensional tooth movement with a 3-dimensional surface laser scanner. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 135(4), 480–485. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2007.03.040>

Türp, J. C., Greene, C. S., y Strub, J. R. (2008). Dental occlusion: A critical reflection on past, present and future concepts. *Journal of Oral Rehabilitation*, 35(6), 446–453. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2007.01820.x>

Velásquez, B., Rodríguez, M., Mosquera, V., Álvarez, E., Chauca, L., y Mena, A. (2023). Occlusal analysis in natural dentition: systematic review. *European Journal of Dentistry*, 17(3), 615–622. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1755626>

Wang, Y. L., Cheng, J., Chen, Y. M., Yip, K. H. K., Smales, R. J., y Yin, X. M. (2011). Patterns and forces of occlusal contacts during lateral excursions recorded by the T-Scan II system in young Chinese adults with normal occlusions. *Journal of Oral Rehabilitation*, 38(8), 571–578. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02194.x>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

M.Sc. Katia Jael Jaldin Sandoval
katiajaldinsandoval@gmail.com
Teléfono: +591 70776647
Bolivia – Oruro
PH.D. Willy Bustillos Torrez
wbustillostorrico75@gmail.com
Bolivia- La Paz

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0



Nuevas Glándulas Salivales: su Redescubrimiento e Importancia Clínica. Revisión Narrativa

New Salivary Glands: Their Rediscovery and Clinical Importance. Narrative Review

Recibido: 03/04/2025

Aceptado: 09/06/2025

Rodríguez DA¹, Ossola CA¹, Domínguez Walsh A¹,
Toma A², Fernández-Solari J^{1,3}, de la Cal C²

- 1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Fisiología. Buenos Aires, Argentina.**
- 2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Biofísica y Bioestadística. Buenos Aires, Argentina.**
- 3 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires, Argentina.**

Cita (APA)

Rodríguez, D. A., Ossola, C. A., Domínguez Walsh, A., Toma, A., Fernández-Solari, J., y de la Cal, C. Nuevas glándulas salivales: su redescubrimiento e importancia clínica: revisión narrativa. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 17–22. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a271>

RESUMEN

En el año 2020 se produjo un hecho que sorprendió a la comunidad científica cuando se comunicó el descubrimiento de una nueva glándula salival, denominada glándula tubárica. Si bien algunos reportes muy antiguos ya mencionaban la posible existencia de una glándula salival adicional, la combinación de las técnicas tomografía computada (CT) y tomografía por emisión de positrones (PET) resultó uno de los hechos fundamentales para llevar a cabo el hallazgo. El uso diagnóstico de un antígeno que se expresa tanto en células tumorales de la próstata, así como en las células de las glándulas salivales también fue determinante para el descubrimiento. El presente trabajo tiene como objetivo difundir el importante descubrimiento y presentar una revisión narrativa de acuerdo a la información que exhibe la literatura científica actual en la temática. Además, se analiza la importancia funcional de las glándulas tubáricas y su posible papel de riesgo en la radioterapia oncológica.

Palabras clave: glándulas tubáricas, glándulas seromucosas, glándulas salivales, antígeno prostático

ABSTRACT

In 2020, an event that surprised the scientific community took place when a new salivary gland, called the tubarial gland, was discovered. Although some very old reports already mentioned the possible existence of an additional salivary gland, the combination of computed tomography (CT) and positron emission tomography (PET) techniques proved to be one of the fundamental facts in making the discovery. The diagnostic use of an antigen expressed in both prostate tumor cells and salivary gland cells was also a key factor in the discovery. The present work aims to communicate this important discovery and to present a narrative review according to the information provided by the current scientific literature on the subject. In addition, the functional importance of the tubarial glands and their possible risk role in oncological radiotherapy is analyzed.

Keywords: tubarial glands, seromucous glands, salivary glands, prostate antigen

MARCO TEÓRICO

En octubre de 2020, una publicación de la revista *Radiotherapy and Oncology* generó una verdadera conmoción en el ambiente científico. En este artículo, los investigadores holandeses Wouter Vogel y Matthijs Valstar, del Instituto del Cáncer de los Países Bajos (Netherlands Cancer Institute), relataron haber descubierto por accidente una nueva estructura anatómica en la nasofaringe al examinar estudios por imágenes de pacientes con cáncer prostático (Valstar et al, 2021). La noticia causó impacto casi inmediato en el mundo científico y también en medios de comunicación masiva. El hallazgo sucedió cuando el radiooncólogo Wouter Vogel se encontraba utilizando una técnica que combina una tomografía computada (CT) con tomografía por emisión de positrones (PET), llamada PET-CT, la cual resulta clave para estudiar el cáncer de próstata y sus cuadros metastásicos. El método consta de utilizar un antígeno prostático específico que está muy expresado en las células tumorales derivadas de este tejido, conocido como PSMA (prostate-specific membrane antigen). Se trata de una glucoproteína de membrana con predominio extracelular, actividad enzimática folato hidrolasa y glutamato carboxipeptidasa II, y cuyas funciones parecen estar relacionadas con la incorporación celular de nutrientes (folatos) (Cheng et al, 2017; Essa et al, 2023). Aunque con una potencia mucho menor, PSMA también se expresa en células benignas de próstata, intestino, riñón, hígado y otros tejidos (Demirci et al, 2016; Silver et al, 1997; Wright et al, 1995). Al colocar trazadores radiactivos dirigidos específicamente contra el PSMA, como lo son el galio 68 (^{68}Ga) y el flúor 18 (^{18}F), éstos se unen al antígeno, permitiendo determinar localizaciones tumorales y posibles metástasis. Fue efectuando estas pruebas diagnósticas cuando Vogel observó por primera vez la señal de un nivel inesperadamente alto del marcador en la zona del cavum o nasofaringe, lo que lo llevó a recurrir al cirujano oral y maxilofacial de la institución, Matthijs Valstar, para analizar el tejido detectado. Este fenómeno fue posible debido a que el tejido de las glándulas salivales también expresa antígeno PSMA, lo que genera alta captación de los radiofármacos específicos. Las evaluaciones histológicas evidenciaron que se trataba de glándulas salivales (Nishida et al, 2022; Valstar et al, 2021). Aunque la bibliografía esté presentando el hallazgo de estas nuevas glándulas como un hecho reciente, el estudio retrospectivo de la literatura nos demuestra que antiguos reportes ya habían advertido acerca de la posible existencia de glándulas de este tipo. Concretamente, en 1837, el anatomista Jean Cruveilhier las describió como un gran número de pequeñas glándulas ubicadas en la parte superior de la faringe rodeando la abertura de la trompa de Eustaquio (Figura 1). En 1866 otro anatomista, Jakob

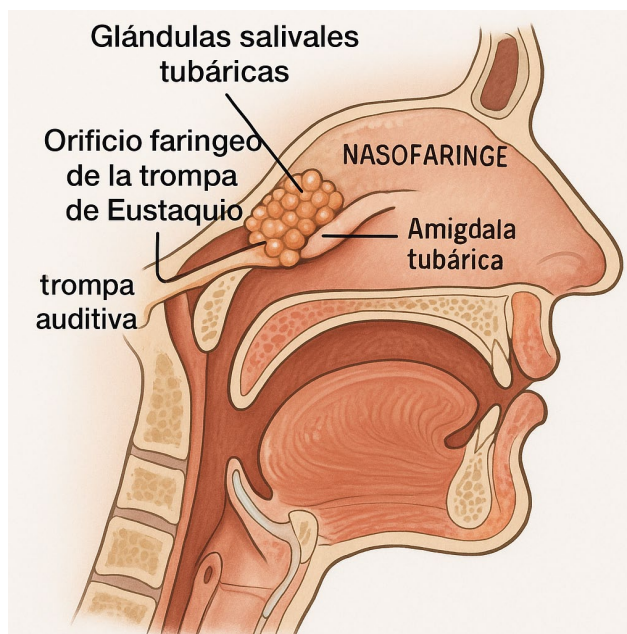


FIGURA 1. Ilustración anatómica de las glándulas salivales tubáricas. Figura creada por los autores con ayuda de Chat GPT y DALL-E de OpenAI (2025).

Henle, las mencionó como las glándulas situadas en la pared posterior de la faringe frente a las coanas; más abajo, se vuelven escasas y muy pequeñas. En 1878 y más tarde, en 1889, Adam Politzer comentó sobre la existencia de una red de glándulas ubicadas alrededor del orificio tubárico (Aral et al, 2024). Posteriormente, en 1981, Tomoda et al. describieron estructuras glandulares de la misma apariencia que las glándulas salivales menores en la cavidad bucal ubicadas el extremo nasofaríngeo de la trompa de Eustaquio (Tomoda et al, 1981).

En suma, en otros artículos o partes de libros también se ha mencionado la posible existencia de estas glándulas (Schumann, 2021). A pesar de que estos antecedentes fueron olvidados o no tenidos en cuenta por una gran parte de la comunidad científica hasta hace pocos años, actualmente se prefiere hablar del *redescubrimiento* en lugar del *descubrimiento* de estas glándulas para referirse al acontecimiento del año 2020. De todos modos, aunque los adelantos científicos y tecnológicos de aquellas épocas remotas no eran ciertamente suficientes para confirmar la existencia de estos órganos y dar precisión de sus características, resulta evidente que los ensayos en el campo de la anatomía ya los habían identificado.

De cualquier forma, la noticia del año 2020 causó un impacto científico notorio, y en este contexto, la técnica PET-CT brindó un apoyo fundamental. La reconstrucción 3D dada por la técnica a través de la captación del trazador mostró que la marcación

se extendía desde la base del cráneo, a lo largo de la pared posterolateral de la faringe, siendo más abundante en el área del torus tubárico (elevación de la mucosa que cubre al cartílago que rodea el orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio), y se continuaba por la pared faríngea posterior hasta el receso faríngeo (también llamado Fossa de Rosenmuller), que es el espacio ubicado por detrás de la abertura de la trompa de Eustaquio. Todo esto forma un área bilateral bien delimitada con una longitud de 4 cm, lo cual resulta semejante a las glándulas submaxilares, que miden de 3 a 4 cm de largo, y superior a las sublinguales, cuya dimensión oscila entre 2 y 3 centímetros. En la Figura 2 se ilustra una tomografía computada de un paciente, que permite identificar la localización anatómica de las glándulas salivales tubáricas, situadas en la pared posterior de la faringe, en proximidad al orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio. Esta imagen contribuye a ilustrar la descripción anatómica revisada en la literatura. Los estudios histológicos evidenciaron glándulas salivales formadas predominantemente por células mucosas con múltiples conductos, que en su mayoría drenaban cerca del torus tubárico, mostrando una gran similitud con la disposición de las glándulas sublinguales. Fue entonces que Valstar las llamó **glándulas tubáricas**, dada su ubicación anatómica por encima del torus tubarius (Valstar et al, 2021).

Por otra parte, mediante técnicas histológicas e inmunohistoquímicas específicas, se demostró la expresión de:

- acuaporina-5 (AQP-5) en la membrana apical de las células acinares;
- α -amilasa, proteínas inducidas por prolactina (PIP), glucoproteína Muc5B y otras proteínas ricas en prolina, lo que sugiere la presencia de acinos mucosos y seromucosos, que producen una saliva predominantemente viscosa (Valstar et al, 2021);
- queratina 14 (KRT14) rodeando a las células acinares, lo cual indica la presencia de células mioepiteliales, dispuestas alrededor de las células acinares AQP5 positivas;
- baja cantidad de células serosas, que producen una saliva acuosa, rica en sales y enzimas digestivas en respuesta a la estimulación por reflejos masticatorio y gustativo.
- receptores adrenérgicos β_1 , relacionados a la capacidad de transducir los impulsos de la vía simpática;
- KRT14⁺ y KRT7⁺ en los conductos glandulares, queratinas que indican la presencia de células escamosas (con queratina), lo cual también se observa en las glándulas salivales labiales, sublinguales y palatinas;
- conductos de drenaje macroscópicos en la pared faríngea dorsolateral, produciendo el mayor drenaje en las cercanías del torus tubárico (Pringle et al, 2023).

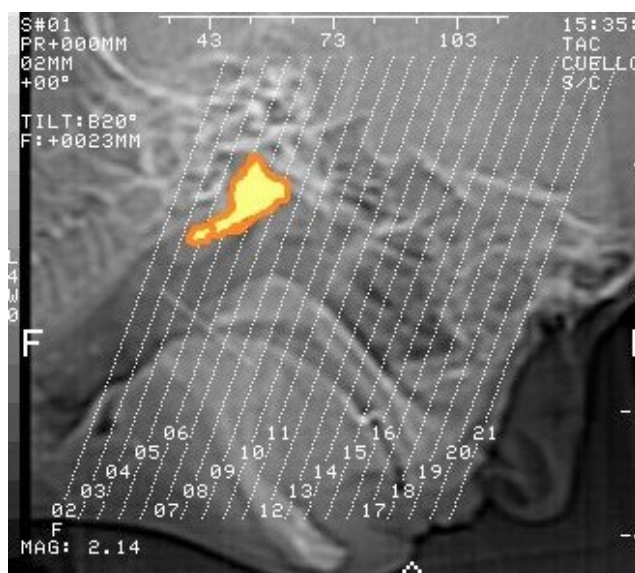


FIGURA 2. Imagen lateral de la cabeza obtenida por tomografía computada, mostrando la localización anatómica de las glándulas salivales tubáricas. Imagen utilizada con consentimiento informado del paciente.

Algunos autores indican que la función principal de estas glándulas es humedecer y lubricar especialmente la nasofaringe y la orofaringe (Suvvari et al, 2020). Esto podría representar un factor determinante que marque el compromiso de las glándulas tubáricas en el síndrome de Sjögren, explicando por qué algunos pacientes con esta enfermedad tienen sequedad en dicha zona. De confirmarse, esto provocaría un cambio en el criterio de la clasificación clínica y de los enfoques diagnósticos de esta enfermedad (Mentis y Chrousos, 2021). Por otro lado, a pesar de que un reporte reciente de Kaplan y colaboradores (2025) demuestra que su contribución a la masa glandular salival total y su impacto funcional parecen ser relativamente bajos, 7,76% y 2,58%, respectivamente, es interesante notar que éstos muestran ser mayores a aquellos correspondientes a las glándulas sublinguales.

A partir de su redescubrimiento en el 2020, la existencia de las glándulas tubáricas como órgano bilateral e independiente es aceptada por la mayoría de los investigadores en la actualidad. No obstante, además de tratarse de una estructura secretrora de saliva y con gran similitud con las glándulas sublinguales (Ling et al, 2024; Pringle et al, 2023), constituye un nuevo órgano limitante y en riesgo dentro del campo de la radioterapia (Ebrahim et al, 2025). Esto se debe a que se demostró que pacientes tratados con radioterapia para cáncer de cabeza y cuello, a los cuales no se protegió de la radiación en esta zona, presentaron significativamente una mayor frecuencia de hiposialia, disfagia y mucositis asociada (Aral et al, 2024; Heynickx et al, 2021).

La saliva posee muchas funciones como la lubricación bucal, la acción antimicrobiana, el favorecimiento de la remineralización dentaria, la cicatrización, la acción búfer, la participación en el habla y en el sentido del gusto, la deglución, la digestión y formación del bolo alimenticio, entre otras. En pacientes sometidos a radioterapia de cabeza y cuello, es común que se afecte la función glandular, pudiendo dejar secuelas irreparables, especialmente vinculadas a la xerostomía, que se caracteriza por sequedad bucal con saliva viscosa y escasa (Chen et al, 2016; de la Cal et al, 2006; 2012). La falta de saliva afecta a todas las funciones de la cavidad bucal, siendo especialmente notorias la dificultad para masticar, tragar y hablar, los cambios en la percepción del gusto, los problemas para usar prótesis bucales, halitosis, ardor bucal, presencia de infecciones bucales como caries, enfermedad periodontal y mucositis. Estudios recientes señalan que las complicaciones que genera la radioterapia podrían disminuir significativamente si se protege la zona de las glándulas tubáricas de las radiaciones durante el tratamiento oncológico (Heynickx et al, 2021; Valstar et al, 2021).

Actualmente ya se cuenta con información acerca de distintas patologías que pueden instalarse en estas estructuras. La clasificación de las patologías de la nasofaringe de la OMS incluye tumores benignos vinculados con las glándulas salivales tubáricas, como el cistoadenoma papilar oncocítico; tumores agresivos, como el adenoma pleomorfo, y tumores malignos, como el carcinoma adenoide quístico y los carcinomas de células claras hialinizantes (Brandt et al, 2022; El-Naggar et al, 2017). Por este motivo, reviste suma importancia prestar atención a la epistaxis posterior, que son un signo de alerta habitual para tumores, en particular en pacientes a los cuales no se los puede asociar con comorbilidades sistémicas relacionadas a problemas en la coagulación, o que no tomen medicamentos anticoagulantes, antiagregantes o sin antecedentes de un traumatismo facial reciente (Hasny et al, 2021; Rebella et al, 2019). Adicionalmente, Thakar y colaboradores (2021) subrayan la importancia de realizar el diagnóstico diferencial entre la glándula salival tubárica y la recurrencia o persistencia del angiofibroma nasofaríngeo juvenil, debido a que ambos tejidos poseen PSMA y captan la marcación mediante la técnica PET/TC, a los fines de evitar resultados que den lugar a falsos positivos.

En suma, en el campo de la investigación, la confirmación de la existencia de las glándulas tubáricas también plantea interrogantes sobre su posible vinculación con distintas condiciones sistémicas o locales. En este sentido, su relación con las amígdalas tubáricas del anillo de Waldeyer (Matsusaka et al, 2021), la disfunción de la trompa de Eustaquio (Wu et al, 2021), el efecto de ciertos fármacos beta-1 bloqueantes (Boyd et al, 2021), enfermedades autoinmunes como el síndrome de Sjögren (Grootelaar et

al, 2023; Mentis y Chrousos, 2021) y la enfermedad relacionada con IgG4 (Nagahata et al, 2022), son algunos de los ejemplos. Sin embargo, dado el escaso tiempo transcurrido, estos trabajos muestran resultados incipientes y muy parciales, que deberían ser continuados en estudios más profundos.

CONCLUSIÓN

Si bien algunos autores plantean que las glándulas salivales tubáricas son responsables de una fracción relativamente reducida dentro de la saliva total, esto podría no manifestar la real importancia de las glándulas en la función glandular total, dado que esta depende de aspectos como su aporte en calidad y cantidad de saliva, de la zona anatómica de secreción, así como de las posibles funciones no vinculadas a la secreción salival. De cualquier modo, el redescubrimiento de las glándulas salivales tubáricas y su clasificación como una nueva glándula mayor o principal, junto con las parótidas, submaxilares y sublinguales, es un hecho relevante, ya que estas glándulas participan en el flujo salival en la faringe, siendo de suma importancia para funciones como la deglución, fonación e inmunidad de esta zona. Por último, para pacientes que padecen cáncer en regiones de cabeza y cuello y que deban someterse a tratamiento de radiológico, la presencia de estas glándulas debe ser tenida en cuenta en el diagnóstico y la planificación, con el objetivo de disminuir la posibilidad de aparición de xerostomía, disfagia e infecciones secundarias, como consecuencia del daño colateral sobre las glándulas tubáricas.

REFERENCIAS

- Aral, Í. P., Altinisik Inan, G., Dadak, B., Görtan, F. A., y Tezcan, Y. (2024). A prospective evaluation of tubarial gland doses with acute dysphagia and treatment tolerance in head and neck cancer patients. *Cureus*, 16(3), e56566. <https://doi.org/10.7759/cureus.56566>
- Boyd, A., Aragon, I. V., Abou Saleh, L., Southers, D., y Richter, W. (2021). The cAMP-phosphodiesterase 4 (PDE4) controls β -adrenoceptor- and CFTR-dependent saliva secretion in mice. *The Biochemical Journal*, 478(10), 1891–1906. <https://doi.org/10.1042/BCJ20210212>
- Brandt, H. H., Baumhoer, D., y Tetter, N. (2022). Hyalinizing clear cell salivary gland carcinoma of the epipharynx: a minor salivary/tubarial gland malignancy. *Biomedicine Hub*, 7(1), 31–35. <https://doi.org/10.1159/000521830>
- Chen, Y. J., Chen, S. C., Wang, C. P., Fang, Y. Y., Lee, Y. H., Lou, P. J., Ko, J. Y., Chiang, C. C., y Lai, Y. H. (2016). Trismus, xerostomia and nutrition status in nasopharyngeal carcinoma survivors treated with radiation. *European Journal of Cancer Care*, 25(3), 440–448. <https://doi.org/10.1111/ecc.12270>

- Cheng, L., Ma, H., Shao, M., Fan, Q., Lv, H., Peng, J., Hao, T., Li, D., Zhao, C., y Zong, X. (2017). Synthesis of folate-chitosan nanoparticles loaded with ligustrazine to target folate receptor positive cancer cells. *Molecular Medicine Reports*, 16(2), 1101–1108. <https://doi.org/10.3892/mmr.2017.6740>
- De la Cal, C., Fernández-Solari, J., Mohn, C., Prestifilippo, J., Pugnali, A., Medina, V., y Elverdin, J. (2012). Radiation produces irreversible chronic dysfunction in the submandibular glands of the rat. *The Open Dentistry Journal*, 6, 8–13. <https://doi.org/10.2174/1874210601206010008>
- De la Cal, C., Lomniczi, A., Mohn, C. E., De Laurentiis, A., Casal, M., Chiarenza, A., Paz, D., McCann, S. M., Rettori, V., y Elverdin, J. C. (2006). Decrease in salivary secretion by radiation mediated by nitric oxide and prostaglandins. *Neuroimmunomodulation*, 13(1), 19–27. <https://doi.org/10.1159/000093194>
- Demirci, E., Sahin, O. E., Ocak, M., Akovali, B., Nematyazar, J., y Kabasakal, L. (2016). Normal distribution pattern and physiological variants of 68Ga-PSMA-11 PET/CT imaging. *Nuclear Medicine Communications*, 37(11), 1169–1179. <https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000000566>
- Ebrahim, A., Reich, C., Wilde, K., Salim, A. M., Hycza, M. D., y Willetts, L. (2025). A comprehensive analysis of the tubarial glands. *Anatomical Record (Hoboken)*, 308(5), 1425–1437. <https://doi.org/10.1002/ar.25561>
- El-Naggar, A. K., Chan, J. K. C., Takata, T., Grandis, J. R., y Slootweg, P. J. (2017). The fourth edition of the head and neck World Health Organization blue book: editors' perspectives. *Human Pathology*, 66, 10–12. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2017.05.014>
- Essa, D., Kondiah, P. P. D., Kumar, P., y Choonara, Y. E. (2023). Design of chitosan-coated, quercetin-loaded PLGA nanoparticles for enhanced PSMA-specific activity on LnCap prostate cancer cells. *Biomedicines*, 11(4), 1201. <https://doi.org/10.3390/biomedicines11041201>
- Grootelaar, R. G. J., van Ginkel, M. S., Nienhuis, P. H., Arends, S., Pieterman, R. M., Brouwer, E., Bootsma, H., Glaudemans, A. W. J. M., y Slart, R. H. J. A. (2023). Salivary gland 18F-FDG-PET/CT uptake patterns in Sjögren's syndrome and giant cell arteritis patients. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 41(12), 2428–2436. <https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/8qt9me>
- Hasny, N. S., Amiruddin, F. M., Hussain, F. A., y Abdullah, B. (2021). Unilateral tubarial oncocytic papillary cystadenoma presenting with epistaxis. *Medeniyet Medical Journal*, 36(4), 343–347. <https://doi.org/10.4274/MMJ.galenos.2021.40404>
- Heynickx, N., Herrmann, K., Vermeulen, K., Baatout, S., y Aerts, A. (2021). The salivary glands as a dose limiting organ of PSMA- targeted radionuclide therapy: A review of the lessons learnt so far. *Nuclear Medicine and Biology*, 98–99, 30–39. <https://doi.org/10.1016/j.nucmedbio.2021.04.003>
- Kaplan, İ., Yeprem, Ö., Kömek, H., Kepenek, F., Güzel, Y., Karaoğlu, H., Yildirim, M. S., Şenses, V., Kiliç, R., Kaya İpek, F., Budak, E., Yanarateş, A., y Can, C. (2025). Contribution of tubarial salivary gland function detected through 68 Ga-prostate-specific membrane antigen PET/computed tomography to total salivary gland function. *Nuclear Medicine Communications*, 46(6), 553–557. <https://doi.org/10.1097/MNM.0000000000001970>
- Ling, S. W., van der Veldt, A., Segbers, M., Luiting, H., Brabander, T., Y Verburg, F. (2024). Tubarial salivary glands show a low relative contribution to functional salivary gland tissue mass. *Annals of Nuclear Medicine*, 38(11), 913–918. <https://doi.org/10.1007/s12149-024-01965-x>
- Matsusaka, Y., Yamane, T., Fukushima, K., Seto, A., Matsunari, I., Kuji, I. (2021). Can the function of the tubarial glands be evaluated using [99mTc] pertechnetate SPECT/CT, [18F]FDG PET/CT, and [11C]methionine PET/CT?. *EJNMMI Research*, 11(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s13550-021-00779-6>
- Mentis, A. A., y Chrousos, G. P. (2021). Tubarial salivary glands in Sjogren syndrome: are they just a potential missing link with no broader implications?. *Frontiers in Immunology*, 12, 684490. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.684490>
- Nagahata, K., Kanda, M., Kamekura, R., Sugawara, M., Yama, N., Suzuki, C., Takano, K., Hatakenaka, M., y Takahashi, H. (2022). Abnormal [18F]fluorodeoxyglucose accumulation to tori tubarius in IgG4-related disease. *Annals of Nuclear Medicine*, 36(2), 200–207. <https://doi.org/10.1007/s12149-021-01691-8>
- Nishida, H., Kondo, Y., Kusaba, T., Kadowaki, H., y Daa, T. (2022). Immunohistochemical reactivity of prostate-specific membrane antigen in salivary gland tumors. *Head and Neck Pathology*, 16(2), 427–433. <https://doi.org/10.1007/s12105-021-01376-8>
- Pringle, S., Bikker, F. J., Vogel, W., de Bakker, B. S., Hofland, I., van der Vegt, B., Bootsma, H., Kroese, F., Vissink, A., y Valstar, M. (2023). Immunohistological profiling confirms salivary gland-like nature of the tubarial glands and suggests closest resemblance to the palatal salivary glands. *Radiotherapy and Oncology*, 187, 109845. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2023.109845>

Rebella, G., Basso, L., Federici, M., y Castaldi, A. (2019). Recurrent epistaxis of unknown origin: the role of imaging. *Acta Neurologica Taiwanica*, 28(4), 126–130. http://www.ant-tnsjournal.com/Mag_Files/28-4/004.pdf

Schumann S. (2021). Salivary glands at the pharyngeal ostium of the Eustachian tube are already described in histological literature. *Radiotherapy and Oncology*, 154, 326. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.12.022>

Silver, D. A., Pellicer, I., Fair, W. R., Heston, W. D., y Cordon-Cardo, C. (1997). Prostate-specific membrane antigen expression in normal and malignant human tissues. *Clinical Cancer Research*, 3(1), 81–85. <https://aacrjournals.org/clincancerres/article/3/1/81/8113/Prostate-specific-membrane-antigen-expression-in>

Suvvari, T. K., y Arigapudi, N. (2020). The tubarial glands discovered but not defined – a narrative review. *Journal of Radiation and Cancer Research*, 11(4), 140–141. https://doi.org/10.4103/jrcr.jrcr_57_20

Thakar, A., Kumar, R., Thankaraj, A. S., Rajeshwari, M., y Sakthivel, P. (2021). Clinical implications of tubarial salivary glands. *Radiotherapy and Oncology*, 154, 319–320. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.12.006>

Tomoda, K., Morii, S., Yamashita, T., y Kumazawa, T. (1981). Deviation with increasing age in histologic appearance of submucosal glands in human eustachian tubes. *Acta Oto-Laryngologica*, 92(5-6), 463–467. <https://doi.org/10.3109/00016488109133285>

Valstar, M. H., de Bakker, B. S., Steenbakkers, R. J. H. M., de Jong, K. H., Smit, L. A., Klein Nulent, T. J. W., van Es, R. J. J., Hofland, I., de Keizer, B., Jasperse, B., Balm, A. J. M., van der Schaaf, A., Langendijk, J. A., Smeele, L. E., y Vogel, W. V. (2021). The tubarial salivary glands: a potential new organ at risk for radiotherapy. *Radiotherapy and Oncology*, 154, 292–298. <https://doi.org/10.1016/j.radonc.2020.09.034>

Wright, G. L., Jr, Haley, C., Beckett, M. L., y Schellhammer, P. F. (1995). Expression of prostate-specific membrane antigen in normal, benign, and malignant prostate tissues. *Urologic Oncology*, 1(1), 18–28. [https://doi.org/10.1016/1078-1439\(95\)00002-y](https://doi.org/10.1016/1078-1439(95)00002-y)

Wu, M. J., Knoll, R. M., Chari, D. A., Remenschneider, A. K., Faquin, W. C., Kozin, E. D., y Poe, D. S. (2021). Further research needed to understand relationship between tubarial glands and eustachian tube dysfunction. *Otolaryngology--Head and Neck Surgery*, 165(6), 759–761. <https://doi.org/10.1177/01945998211004256>

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
cesar.ossola@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 4.0



El Espacio Social de Servicios Públicos de Salud Bucal de la CABA.

Relación con el Campo Odontológico

The Social Space of Public Oral Health Services in the City of Buenos Aires.

Relationship with the Dental Field

Recibido: 10/04/2025

Aceptado: 17/06/2025

Borda MG^{1,2}, Coelho TCB¹

1 Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Saúde, Bahia, Brasil.

2 Hospital de Odontología Dr. José Dueñas. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

Este estudio de caso analiza las relaciones complejas que se establecen en la red pública de salud bucal. El espacio social de servicios públicos de salud bucal de la CABA es una estructura de posiciones de organizaciones y agentes que dan la medida de fuerza resultante de la distribución de capitales específicos como el económico, técnico, burocrático y simbólico. A través de la teoría de los campos de Pierre Bourdieu se plantea la pregunta: ¿cómo es la relación de este espacio social con el campo odontológico? El análisis comienza con el desarrollo del contexto histórico para llegar a una aproximación teórico-metodológica aplicada a la relación del espacio social con el campo que lo engloba. Este espacio social mantiene una relación de subordinación no solo al campo odontológico, sino también al campo médico y al campo económico.

Palabras clave: Bourdieu, servicios públicos de salud, servicios básicos de salud, redes comunitarias, tecnología dental.

ABSTRACT

This case study analyzes the complex relationships established within the public oral health network. The social space of public oral health services in the City of Buenos Aires is a structure of position among organizations and agents that represent the measure of strength resulting from the distribution of specific capitals, such as economic, technical, bureaucratic, and symbolic. Based on Pierre Bourdieu's field theory, the question is posed: What is the relationship between this social space and dental field? The analysis begins by developing the historical context to arrive at a theoretical and methodological approach applied to the relationship between social space and the field that encompasses it. This social space maintains a relationship of subordination not only to the dental field, but also to the medical and economic fields.

Keywords: Bourdieu, public health service, basic health services, community networks, technology, dental.

INTRODUCCIÓN

Como campo disciplinar, la odontología define sus propios criterios de validación de conocimiento, existiendo una

Cita (APA)

Borda, M. G., y Coelho, T. C. B. (2025). El espacio social de servicios públicos de salud bucal de la CABA: relación con el campo odontológico. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 23–28. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a254>

regulación permanentemente reelaborada que invalida todo discurso no odontológico o no científico (Botazzo, 2010). Para Soares (2014), el campo odontológico y sus relaciones políticas, económicas y sociales, se reflejan en la hegemonía de las prácticas en salud bucal y en la odontología privada. Otro estudio, considera que el campo odontológico se guía por dos lógicas que pueden influir en la práctica odontológica: la salud, que procura la calidad de vida de las personas, la eficacia y seguridad de los productos y servicios; y la económica, vinculada a los costos (Chaves et al., 2022).

En la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) las escuelas de odontología, una de ellas inserida en la Universidad de Buenos Aires desde 1892, resultaron clave para el desarrollo de la profesión odontológica junto con las asociaciones gremiales. En un primer momento, bajo la tutela de la facultad de medicina, y luego, adquiriendo autonomía (Briem Stamm y Carriego, 2018).

La atención odontológica pública en la segunda mitad del siglo XX se desarrolló en institutos municipales que fueron ampliándose hasta transformarse en hospitales odontológicos, sumando servicios de odontología en hospitales generales y, a partir de la década de 1980, también en centros de salud del primer nivel de atención. Sin embargo, durante el período 2000-2020, no se redujeron las desigualdades de oferta, acceso y oportunidades entre el subsector público y seguridad social o privado. Además, hubo falta de continuidad de programas, fragmentación, sistemas de información débiles y ausencia de levantamientos epidemiológicos por parte del Ministerio de Salud de la Nación (Borda, 2021; Borda et al., 2022).

En 2020, la CABA incorporó la Gerencia Operativa de Odontología en el Ministerio de Salud con la intención de organizar los servicios odontológicos en la Red de Cuidados Progresivos en Odontología. Este fenómeno reciente constituye una laguna en la literatura, el universo de organizaciones odontológicas y la distribución de los recursos físicos y humanos en él no ha sido estudiado. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre el espacio social de servicios públicos de salud bucal y el campo odontológico de la CABA.

MATERIALES Y MÉTODOS

A partir de la teoría de los campos de Pierre Bourdieu como herramienta teórico-metodológica, se reconstruyó el espacio social de servicios públicos de salud bucal de la CABA localizando las organizaciones que lo conforman y la distribución de sus recursos. El estudio se llevó a cabo entre marzo de 2023 y junio de 2024. Se realizó un análisis documental de mapas temáticos de comunas y establecimientos de salud y se registró la distribución de nueva tecnología y recursos humanos en el espacio social a través de informantes clave, datos obtenidos de documentos oficiales y revisión de la literatura. Se realizó un breve recorrido histórico y luego se discutió la distribución de recursos humanos y físicos en el espacio social.

RESULTADOS

En Argentina, tanto la autonomía profesional del odontólogo y la posesión de un conocimiento legitimado por el Estado fueron determinantes durante el proceso de

profesionalización. En 1930, la odontología argentina comienza un proceso de dominio profesional sostenido en la identificación de un saber “específico”. A pesar de su debilidad inicial en la entrada a la universidad, incorpora ciencias básicas, clínica y preclínica, alejándose progresivamente de las actividades artesanales y mecanicistas de sus comienzos. Los odontólogos consiguieron mayor estatus científico, prestigio social y cierta autonomía de la medicina, lo que facilitó el monopolio del ejercicio profesional y la subordinación de otras disciplinas como los técnicos protesistas y asistentes dentales (Schapira, 2003).

A fines de la década de 1930, con ausencia de los médicos en las actividades docentes de las escuelas dentales, los odontólogos consiguen asegurar mecanismos propios de reproducción académica. Posteriormente, se regula el ejercicio de las profesiones liberales y se crea en 1944 la Dirección Nacional de Salud Pública y, en 1946, la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) (Adamovsky, 2011).

Según Bordoní (2010) el proceso de profesionalización es continuo y acompaña los avances del complejo social. Las universidades, al percibir ese fenómeno, son influenciadas por la lógica del mercado laboral y no por la producción de conocimiento poco rentable. Esto se observa en la definición de los campos de investigaciones, en los subsidios otorgados y en las publicaciones, impactando en la categorización de las propias instituciones de enseñanza (Bordoní, 2010).

La práctica odontológica en el sector público en la actual CABA comienza en el año 1934 cuando todavía era un municipio sin autonomía y capital de la República Argentina. En ese año se crea el Instituto Municipal de Odontología y se introducen los primeros odontólogos dentro del subsector público del sistema de salud. En 1966 se fusiona con otro instituto ofreciendo atención de niños y adultos, y en 1976 se transforma en el Hospital Municipal de Odontología. A partir de 1995, cambia su nombre a Hospital de Odontología Dr. José Dueñas (Dueñas).

En 1959, se incorpora a la entonces Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires el Hospital de Odontopediatría Don Benito Quinquela Martín (Quinquela) en el barrio de La Boca, sobre terrenos donados por el famoso pintor argentino. Por último, en 1992, se incorpora el Hospital de Odontología Ramón Carrillo (Carrillo), creado en 1948, instalándose a fines de 1990 en terrenos propios de la CABA en el barrio Norte.

Los hospitales Quinquela y Carrillo tenían origen nacional y al incorporarse al Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (GCBA) conservan su estructura jerárquica, diferente a la estructura del Dueñas que tenía origen municipal. Así, estos 3 hospitales de especialidad odontológica (HEO) conformaron los centros referentes de especialidades odontológicas y de atención básica. Los HEO continuaron realizando acciones de baja complejidad y de especialidad hasta la actualidad.

Otros servicios de odontología se fueron incorporando a partir de la mitad del siglo XX en los 14 Hospitales Generales de Agudos de la CABA, en los 16 Hospitales de Especialidad y en los 2 Hospitales Generales de Niños. En 1984 se crearon los Centros de Salud y Acción Comunitaria

(CESAC), a través de la Ordenanza 39765, llegando a ofrecer, en 2024, atención odontológica de baja complejidad en 41 CESAC (Ordenanza 39765, 1984).

Estos Servicios Públicos de Salud Bucal (SPSB), conforman un espacio social históricamente fragmentado y tuvieron grandes dificultades para trabajar de manera integrada entre los distintos tipos de organizaciones. En este espacio social, la oferta se reducía a los procedimientos que se realizaban en la propia organización con escasa adherencia a utilizar el sistema de referencia y contrarreferencia.

A partir de 2020, los SPSB de la CABA comienzan a ser organizados en un modelo de gestión en red a través de la Gerencia Operativa de Odontología con agentes provenientes de otros campos, específicamente el universitario, con gerentes y subgerentes que ejercían simultáneamente actividad docente en la FOUBA durante el período de estudio.

ESPACIO SOCIAL DE SPSB Y SU RELACIÓN CON OTROS CAMPOS

La teoría de los campos de Pierre Bourdieu busca entender cómo se estructuran las relaciones sociales y cómo se distribuye el poder (capital) en diferentes esferas de la vida social. Para Bourdieu (1997) el espacio social se construye según la distribución de los diferentes tipos de capital y de la posición ocupada. Bourdieu define al espacio como un conjunto de posiciones distintas y coexistentes, externas las unas a las otras y relacionadas por vínculos de proximidad o distancia, o del orden de arriba o abajo. El espacio social se construye según la distribución de los diferentes tipos de capital y de la posición ocupada en el espacio social (Bourdieu, 2022; 1997).

La posición dirige las representaciones de ese espacio y la toma de posición expresa las luchas por conservarlo o transformarlo. Es este sentido, el espacio social no es algo dado, se construye. A su vez, existen mecanismos que aseguran la reproducción del espacio social y del espacio simbólico, sin ignorar las contradicciones y los conflictos que se colocan en su transformación (Bourdieu, 2022).

El espacio social se traduce como espacio de toma de posición a través del espacio de las disposiciones que conforman el *habitus*, producto de condicionamientos sociales asociados a una determinada condición. El *habitus* es formado por un sistema de disposiciones constituido a partir de las propiedades diferenciadas de los agentes que se corresponden a sus prácticas y a los bienes que poseen, observándose una unidad de estilo de prácticas, bienes y elecciones (Bourdieu, 2022). Bourdieu identifica diferentes formas de capital que los individuos pueden poseer y que influyen en su posición dentro de un campo. Estos capitales son principalmente el económico, el cultural, el social y el simbólico (Bourdieu, 1994; 2012).

Para el espacio social de SPSB los recursos físicos de las organizaciones como la infraestructura, las unidades funcionales odontológicas y otros equipamientos, reflejan el capital económico. El capital cultural acumulado por agentes, a través del conocimiento científico, educación, habilidades y competencias, se concentra en los HEO Carrillo, Dueñas y Quinquela, al igual que el económico y el simbólico. Este último capital resulta del prestigio y reconocimiento de la sociedad y de los odontólogos de los servicios

públicos en general. También concentran los HEO el mayor capital social, ya que algunos agentes se desenvuelven en el campo académico como profesores, tanto en la FOUBA como en universidades privadas o nacionales e instituciones científicas. Los HEO se ubican en el centro de las redes de relaciones y conexiones sociales que son funcionales a este espacio para acumular prestigio, conocimiento y otros capitales de interés en este espacio social, como el burocrático y el político. Los agentes del nivel central del Ministerio de Salud mantienen un vínculo con la Universidad de Buenos Aires (UBA), universidad que posee reconocimiento en la sociedad y acúmulo de capital simbólico elevado.

El capital político es una especie de capital simbólico concentrado en manos de pocos. Puede ser interpretado como crédito de poder otorgado a una persona percibida como confiable. El funcionario debe contribuir a la manutención y continuidad de su aparato y de sus posiciones (Bourdieu, 1994; 2012). Este capital, concentrado en el nivel central, sumado al capital simbólico y académico que acumulan estos agentes, alcanza vínculos de proximidad mayores con agentes clave que se desenvuelven en la FOUBA y en los HEO Carrillo y Quinquela y, en menor medida, con agentes clave del Dueñas que actúan en otras universidades nacionales o privadas.

El capital burocrático, es decir, la mano de obra altamente calificada, el capital informacional y las funciones públicas como cargos jerárquicos dentro de las instituciones públicas también se concentra en los HEO. Los servicios de odontología distribuidos en los Hospitales Generales y de Especialidad tienen agentes con acúmulo de capital burocrático y científico más próximo a los HEO que a los CESAC. Además, al encontrarse físicamente dentro de organizaciones multiprofesionales existen relaciones de proximidad con otros campos disciplinares, principalmente con el campo médico.

En los CESAC, referentes de la Atención Primaria de la Salud (APS), el capital económico es menor en relación con los HEO. La cantidad de unidades funcionales odontológicas distribuidas en los 41 consultorios que ofrecían odontología en 2024 representan menos de la mitad de las que concentran los tres HEO. La falta de técnicos asistentes dentales como parte del equipo de salud bucal en los CESAC quizás sea uno de los elementos determinantes del bajo capital técnico acumulado. Además, estas organizaciones poseen en total un tercio del recurso humano de odontólogos en relación con los HEO y acumulan menor capital simbólico y político. Otra característica de estas organizaciones es que sus agentes no pueden aumentar su capital burocrático en servicios públicos ni en cantidad de horas trabajadas ni avanzando en la carrera profesional aspirando a cargos de mayor jerarquía debido a que los médicos dominan en los CESAC los cargos de conducción y gestión.

Los CESAC cuentan con equipos de salud con cobertura en toda la ciudad. Cada equipo se compone de un médico generalista clínico, un pediatra y un enfermero. Además, existen equipos de salud médico-enfermero, conocidos como equipos territoriales, que incorporan otras profesiones como la sociología, la odontología, el trabajo social, la psicología, etc., con acciones programadas extramuros e

interdisciplinarias. Aunque son escasos los equipos territoriales que cuentan con odontólogo.

Si bien el modelo de gestión se organiza en red relacionando a todos los SPSB y sus agentes, la APS es dirigida por médicos quienes concentran el mayor capital político en el nivel central ocupando los cargos de mayor jerarquía. El poder médico dominante, además de reflejar el modelo de atención médico hegemónico, dificulta que algunas estructuras necesarias para el trabajo del equipo de salud bucal se coloquen en la agenda de quienes toman las decisiones en la APS, sobre todo si se trata de incorporar recursos humanos.

Por el contrario, la renovación de tecnología ha sido la conquista de los agentes odontólogos del nivel central, aunque reproduciendo la posición de las organizaciones a través de la mayor distribución de unidades funcionales odontológicas, el recambio de ortopantomógrafos que estaban sin funcionamiento en los HEO y la incorporación de tecnología para endodoncia mecanizada y rehabilitación post endodóntica en los HEO.

DISCUSIÓN

El espacio social de SPSB de la CABA refleja una dinámica de subordinación a otros subcampos. Esta relación de subordinación puede entenderse a través de los diversos factores que influyen en la percepción del cuidado de la salud bucal en la sociedad, que a menudo busca la atención de manera secundaria a la salud en general. En la práctica odontológica influyen regulaciones y normativas establecidas por organismos de salud pública lo que hace que algunas de las decisiones sobre prácticas odontológicas y estándares de atención estén influenciadas por regulaciones más amplias del sector salud reforzando la subordinación al campo médico.

La hegemonía se refleja en un modelo de atención médico altamente tecnificado. La implementación de la estrategia de APS en la Argentina ha sido históricamente discontinua y heterogénea, con modelos centrados en el individuo y en la comunidad y con el modelo asistencial tradicional fuertemente concentrado en hospitales (Borda et al., 2024). Algunos autores consideran que las mayores barreras para orientar el modelo de atención son las barreras que se encuentran en la APS como la debilidad organizacional, la interdisciplina y las actividades extramuros con las comunidades (Paganini et al., 2010).

El acceso a la atención odontológica está condicionado a algunos factores como los obstáculos geográficos y económicos y poseer obra social o cobertura pública exclusiva. Además, la oferta de procedimientos es acotada tanto en los SPSB como en las obras sociales con relación a la oferta de procedimientos del sector privado.

Para Chaves et al. (2022) existen dos polos en el campo de la odontología: el universal, centrado en la salud en un entorno colectivo, y el mercado. Éste último pertenece al campo económico y es en él donde se desarrolla la industria odontológica como subcampo. Desde un abordaje sociológico sobre el campo económico de Bourdieu, los autores definen este subcampo como un espacio de relaciones de poder entre propietarios, empresas industriales y distribuidores en busca de un monopolio de producción de

equipos dentales (Chaves et al., 2022). Cabe destacar que un capital tecnológico puesto en valor en la última década es el sensor de imagen digital intraoral (Chaves et al., 2022). Ahora bien, otras tecnologías odontológicas podrían ser analizadas desde esta misma lógica, lo que podría explicar la incorporación de alguna de ellas dentro del espacio social de SPSB. Más estudios serán necesarios para profundizar el análisis del mercado, la industria odontológica en Argentina y su relación con el campo odontológico.

La posición de las organizaciones y agentes que conforman el espacio social de SPSB de la CABA, como se ha venido desarrollando, se encuentra influenciada por el acúmulo de los tipos de capital eficientes en este espacio. Si bien los capitales son dinámicos y atraviesan procesos de acumulación y disgregación, estas posiciones se reproducen limitando oportunidades de desarrollo en las organizaciones de APS. La diferencia en el capital acumulado entre hospitales y CESAC es un punto crucial. Mientras que los HEO concentran recursos y oportunidades, los CESAC, a pesar de su proximidad a la población y menores barreras en el acceso enfrentan limitaciones significativas en la capacidad de atención. Este fenómeno sugiere una necesidad inmediata de políticas que fortalezcan la APS y redistribuyan recursos.

El modelo de relaciones y recursos, sin un modelo de atención alternativo claro, es una barrera para la organización de las prácticas y la incorporación de nuevos procedimientos. La falta de diálogo entre los diferentes grupos de profesionales y la fragmentación de la atención dificultan una respuesta coordinada a los problemas de salud bucal de la población. Aunque se destaca que la Gerencia Operativa de Odontología mantiene un diálogo abierto y directo con todas las organizaciones, es necesario construir un espacio de diálogo organizado que consiga influenciar en la agenda y en la toma de decisión. La participación de las organizaciones gremiales, la sociedad civil y las universidades serían claves en ese espacio de diálogo.

La reposición de tecnología, nuevas tecnologías odontológicas y la introducción de herramientas digitales dentro de un modelo de gestión en red son pasos positivos, sin embargo, su efectividad depende de la integración de estos sistemas en la práctica diaria. La falta de datos y estudios epidemiológicos robustos sobre la salud bucal de la población de la CABA y la evaluación de intervenciones en APS continúan siendo lagunas importantes, más estudios sobre estos aspectos serán necesarios ya que podrían proporcionar información valiosa para la formulación de políticas y prácticas más efectivas.

Delante de todas estas limitaciones del modelo de relaciones y recursos algunas de las consecuencias podrían reflejar insatisfacción de la población con los SPSB, una mayor inequidad en el acceso a la atención en salud bucal, favoreciendo a aquellos que pueden afrontar los costos del sector privado mientras que otros pacientes quedan desatendidos. En este contexto, es fundamental evaluar y reestructurar las políticas de salud bucal para abordar estas disparidades, potenciar el capital social y profesional de los SPSB y favorecer una mayor equidad en el acceso. La colaboración interinstitucional y el fortalecimiento de la inversión en el subsector público podrían ser el camino.

CONCLUSIONES

La interrelación entre la reproducción del capital, la desigualdad entre organizaciones y la necesidad de investigación en tecnología y gestión en salud bucal es crucial para mejorar la atención y reducir las inequidades en salud. Al abordar estos elementos de manera integrada, se pueden desarrollar modelos de atención más equitativos y eficientes que beneficien a toda la población.

El modelo relaciones y recursos resulta en una demanda insatisfecha que provoca un espiral de falta de recursos y de oferta insuficiente en el ámbito público empujando a los pacientes a buscar alternativas aranceladas que responden a una lógica del mercado. Otros subcampos como la industria odontológica, que opera bajo la regulación del Estado, se desenvuelven tanto en el campo odontológico como en el campo económico en relación de dominación hacia el espacio social de SPSB de la CABA ya que la licitación de insumos depende del mercado.

Desde el abordaje de la teoría de los campos de Pierre Bourdieu, se torna visible la relación de dominación del campo médico sobre el campo odontológico por lo que se concluyó que este espacio social de SPSB de la CABA mantiene una relación de subordinación no solo al campo odontológico sino también al campo médico y al campo económico.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo realizado bajo subsidio de la Dirección General de Docencia, Investigación y Desarrollo Profesional del Ministerio de Salud del GCBA, Resolución 4721-MSGC-2023.

REFERENCIAS

- Adamovsky, E. (2011). Gremialismo y política en los profesionales universitarios argentinos: el problema de la identidad de clase durante la primera mitad del siglo XX. *Redes*, 17(33), 35–61. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/351>
- Borda, M. G. (2021). *Políticas e indicadores de saúde bucal na Argentina e no Brasil entre 2000 e 2020* [disertación]. Universidade Estadual de Feira de Santana. Brasil. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=10965457
- Borda, M. G., Cancinos, C. V. y Moraga Cortéz, F. (2024). Estratégias de gestão nos sistemas de saúde na Argentina e no Chile. p.297-312. En Coelho, T. C. B. *Gestão de sistemas e Organizações públicas de saúde*. UEFS editora.
- Borda, M. G., Coelho, T. C. B., y Sanabria Prada, C. A. (2022). Perfil epidemiológico, condições de vida e políticas em saúde bucal: perspectiva comparada entre Argentina e Brasil. *Gerencia y Políticas de Salud*, 21. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgps21.pecv>
- Bordoni, Noemí. (2010). Atención de la salud bucal y equidad sanitaria. *Encrucijadas*, (50). Universidad de Buenos Aires. http://repositorioubi.sisbi.uba.ar/gsd/collect/encrucij/index/assoc/HWA_68.dir/68_1.PDF
- Botazzo, C. (2010). *El nacimiento de la odontología: una arqueología del arte dental*. Lugar.
- Bourdieu, P. (1994). O campo científico. En Ortiz, R. *Pierre Bourdieu - Sociologia*. Ática. Coleção Grandes Cientistas Sociais, (39), p. 122–155. <https://cienciatecnosociedade.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/05/o-campo-cientifico-pierre-bourdieu.pdf>
- Bourdieu, P. (1997). *Razones prácticas sobre la teoría de la acción*. Trad. Thomas Kauf. Anagrama. <https://archive.org/details/bourdieu-pierre.-razones-practicas.-sobre-la-teoria-de-la-accion-ocr-1997>
- Bourdieu, P. (2012). *Sobre o Estado: Cursos no Collège de France (1989-92)*. Companhia das Letras. <https://www.ppgcspa.uema.br/wp-content/uploads/2018/03/267354862-Sobre-o-Estado-BOURDIEU-Pierre.pdf>
- Bourdieu, P. (2022). *Capital cultural, escuela y espacio social*. (3ra ed.). Siglo XXI.
- Briem Stamm, A. D., y Carriego, M. T. (2018). Odontología. Una aproximación a su evolución histórica. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 33(75), 36–43. <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/13>
- Chaves, S. C. L., Aguiar, M. R. S., Lima, A. M. F. de S., Santos, C. T. B., Santana, S. F. de, Barros, S. G. de, Rossi, T. R. A., y Soares, C. L. M. (2022). The dental equipment industry in Brazil: origin, structure, and transformations of the space of the dominant companies. *Research, Society and Development*, 11(3), e53911326812. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26812>
- Ordenanza 39765. (1984). *Creación Centros de Salud y Acción Comunitaria- CESAC*. Publicada en el Boletín Oficial del 26/03/1984 Número: 17250. Honorable Concejo Deliberante de la Ciudad de Buenos Aires. Argentina. <https://boletinoficial.buenosaires.gob.ar/normativaba/norma/44765>
- Paganini, J. M., Etchegoyen, G. S., Bo, A., Rubio, A. M., Stival, J. J., Fredeinberg, A., Matkovik, G., Hipperdinger, A. M., Pérez Raventós, A., González, M. y Zelayeta, A. (2010). Evaluación de los sistemas de salud y estrategia de APS. *Revista Argentina de Salud Pública*, 1(2), 18–23. <http://hdl.handle.net/11336/126766>
- Schapira, M. V. (2003). La odontología en la Argentina: historia de una profesión subordinada. *História, Ciência e Saúde - Manguinhos*, 10(3), 955-977. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702003000300008>
- Soares, C. L. M. (2014). *A constituição da saúde bucal coletiva no Brasil* [tesis de doctorado]. Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia. Brasil. <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/17439>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Hospital de Odontología Dr. José Dueñas
Muñiz 15 (C1212AAA)
Ciudad Autónoma de Buenos Aires
draborda@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 4.0



Índice Periapical Basado en Tomografía Computarizada de Haz Cónico: Análisis en Microcirugía Apical Endodóntica

Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography: Analysis in Endodontic Apical Microsurgery

Recibido: 03/02/2025

Aceptado: 15/07/2025

Romano TG, Alfie N, Siragusa C, Sierra L, Lenarduzzi A, Rodríguez PA

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

RESUMEN

En endodoncia clínica y en los estudios epidemiológicos sobre patología periapical, la evaluación fiable y reproducible del estado periapical es fundamental. Los índices y registros periapicales son sistemas de evaluación diseñados para valorar de forma sencilla, rápida y reproducible el estado apical y periapical de un diente. El objetivo del presente trabajo fue reportar un caso clínico de microcirugía apical, describir el protocolo quirúrgico utilizado y analizar el índice periapical basado en tomografía computarizada de haz cónico (CBCT-PAI), con el fin de determinar con precisión la extensión de la periodontitis apical crónica (PAC) en los tres planos del espacio.

Palabras clave: Periodontitis apical crónica, PAI, CBCT-PAI, microcirugía apical, microcirugía endodóntica.

ABSTRACT

In clinical endodontics and epidemiological studies on periapical pathology, a reliable and reproducible assessment of the periapical status is essential. Periapical indices and recording systems are evaluation tools designed to assess the apical and periapical condition of a tooth in a simple, quick, and reproducible manner. The aim of this study was to report a clinical case of apical microsurgery, describe the surgical protocol used, and analyze the cone-beam computed tomography periapical index (CBCT-PAI) to accurately determine the extent of chronic apical periodontitis (CAP) in all three spatial planes.

Keywords: Chronic apical periodontitis, PAI, CBCT-PAI, apical microsurgery, endodontic microsurgery.

INTRODUCCIÓN

En endodoncia clínica y en los estudios epidemiológicos sobre patología periapical, la evaluación fiable y reproducible del estado periapical es fundamental. “Los índices y registros periapicales son sistemas de examen y exploración ideados para evaluar de forma

Cita (APA)

Romano, T. G., Alfie, N., Siragusa, C., Sierra, L., Lenarduzzi, A., y Rodríguez, P. A. (2025). Índice periapical basado en tomografía computarizada de haz cónico: análisis en microcirugía apical endodóntica. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 29–33. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a250>

fácil, sencilla, rápida y reproducible el estado apical y periapical de un diente” (Jiménez Pinzón y Segura Egea, 2003, p. 220). El índice periapical (PAI) desarrollado por Ørstavik et al. (1986) es estrictamente radiológico y es el más utilizado actualmente en los estudios epidemiológicos sobre periodontitis apical y en el análisis de los resultados del tratamiento endodóntico a partir de radiografías periapicales. Consta de cinco categorías que van desde hueso periapical sano (valor 1) hasta periodontitis apical severa (valor 5) (Ørstavik et al., 1986, p.20). (Figura 1).

Para que la periodontitis apical crónica (PAC) sea visible con métodos radiográficos convencionales como un área radiolúcida, debe haber provocado una pérdida mineral ósea en el rango del 30 al 50 % (Estrela et al, 2008b), afectando al hueso cortical. La PAC puede ser detectada en una región cubierta por una cortical ósea externa fina, pero la misma podría no ser detectada en presencia de una cortical ósea más gruesa. Esta destrucción ósea puede ser detectada por tomografía Cone Beam (CBCT) antes de que sea evidente en las radiografías convencionales (Patel, 2009).

Con la finalidad de realizar un seguimiento más preciso de la periodontitis apical y reducir los falsos negativos por el uso de radiografías periapicales (las cuales solo proporcionan información en dos dimensiones: longitud y altura), Estrela et al. (2008a) propusieron un nuevo índice periapical de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT-PAI) basado en CBCT. Este índice consta de un sistema de puntuación de 6 niveles (de 0 a 5) e incorpora dos variables adicionales: expansión de la cortical ósea (E) y destrucción de la cortical ósea (D) (Figura 2). El tamaño de las lesiones es delimitado y medido en 3 dimensiones: bucopalatino, mesiodistal y diagonal. Según Sisli et al. (2021) las limitaciones de este índice son:

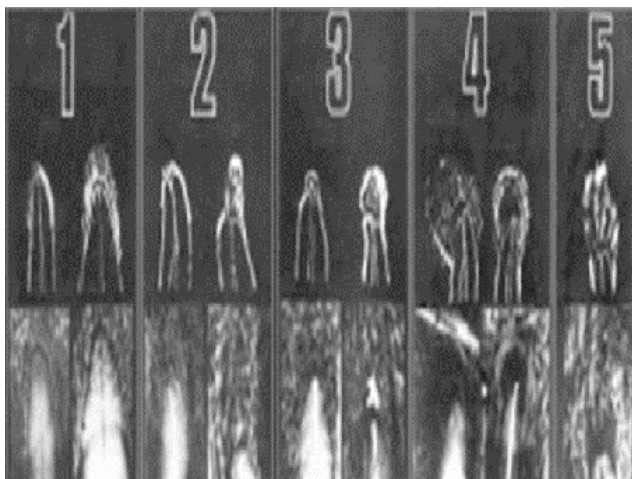


FIGURA 1. Índice periapical (PAI). **1.** Estructuras periapicales normales. **2.** Leves cambios en la estructura ósea. **3.** Cambios en la estructura ósea y alguna pérdida mineral. **4.** Periodontitis apical con área radiolúcida bien definida. **5.** Periodontitis apical severa con signos de exacerbación. Fuente: Ørstavik et al., 1986.

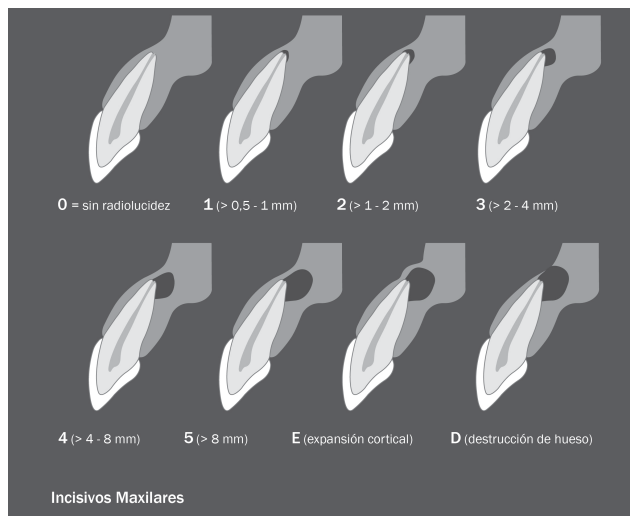


FIGURA 2. índice periapical de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT- PAI). **0:** estructura periapical intacta. **1:** tamaño de radiolucidez periapical entre 0.5-1mm. **2:** radiolucidez periapical entre 1-2 mm. **3:** radiolucidez periapical entre 2-4mm. **4:** radiolucidez periapical entre 4-8mm. **5:** radiolucidez periapical mayor a 8mm. Con el agregado de dos variables: expansión (E) y destrucción de la cortical ósea (D). Fuente: Estrela et al., 2008a).

a) las mediciones de las lesiones son tomadas por orientación en los tres planos ortogonales de manera arbitraria, no permitiendo que dicha medición sea repetible; y b) el mayor diámetro diagonal de la lesión es elegido sin usar parámetros fijos.

Posteriormente, Espósito et al. (2011) introdujeron un nuevo CBCT-PAI modificado, basado en el análisis y seguimiento de las lesiones periapicales en tres dimensiones fijas y reproducibles: diámetro mesiodistal (plano axial: longitud), diámetro bucolingual (plano sagital: ancho) y diámetro coronoapical (plano coronal: altura) (Figura 3); esta última dimensión reemplaza a la dimensión diagonal descrita por Estrela et al. (2008a), además es posible la medición de la lesión a partir del mayor diámetro para cada plano, sugiriendo ser un método reproducible y confiable.

Los beneficios del uso de la CBCT en endodoncia es la alta precisión para detectar las lesiones periapicales, incluso en los estadios más tempranos, ayudando también en el diagnóstico diferencial con otras lesiones de origen no endodóntico, tales como quiste y tumores odontogénicos y no odontogénicos en el diagnóstico inicial y en la planificación de técnicas quirúrgicas menos invasivas (Estrela et al., 2008b). El propósito del reporte del siguiente caso clínico de microcirugía apical fue describir el protocolo quirúrgico, la aplicación y análisis del índice CBCT- PAI propuesto por Estrela et al. (2008a) y luego modificado por Espósito et al. (2011) para establecer con precisión la extensión de la PAC en los 3 planos del espacio y así evaluar el compromiso de las tablas óseas vestibular y palatina para la utilización de materiales de regeneración tisular guiada (GTR).

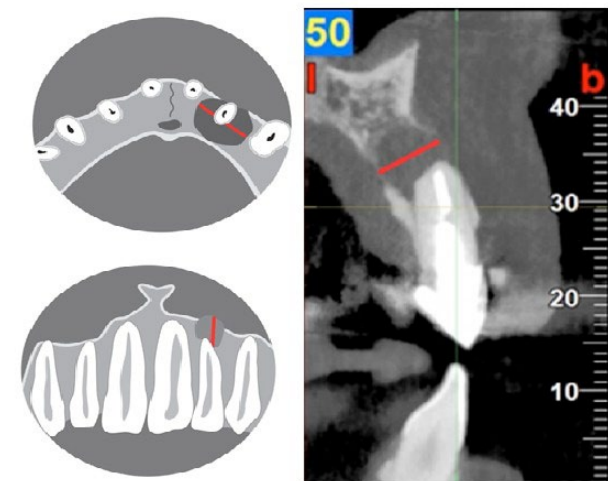


FIGURA 3. CBCT- PAI modificado: mediciones fijas y reproducibles considerando el mayor diámetro de cada una de las 3 dimensiones: mesiodistal, coronoapical y bucopalatina. Adaptación gráfica de cortes tomográficos. Fuente: Espósito et al., 2011.

CASO CLÍNICO

Se presentó a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, una paciente de 67 años. En la evaluación clínica se evidenció una leve molestia a la palpación del fondo de surco alveolar de la pieza 2.2 con corona protética bien adaptada a nivel marginal (Figura 4). En la evaluación radiográfica del paciente se evidenció una imagen radiolúcida periapical en la pieza 2.2 con anclaje intrarradicular metálico. La imagen era compatible con PAI 4, Periodontitis apical con área radiolúcida bien definida (Figura 5). Con respecto al CBCT- PAI, la imagen tomográfica era compatible con un índice 5D, (destrucción cortical), con dimensión vestíbulo palatina de 13 mm (Figuras 2, 3 y 6). Luego de la evaluación clínica e imagenológica, se determinó realizar una microcirugía endodóntica con protocolo de regeneración tisular FOUBA (Figuras 7, 8 y 9).



FIGURA 4. Imagen clínica. Vista frontal de la pieza 2.2.



FIGURA 5. Radiografía periapical prequirúrgica de la pieza 2.2. Se evidencia una imagen compatible con PAI 4, Periodontitis apical con área radiolúcida bien definida.

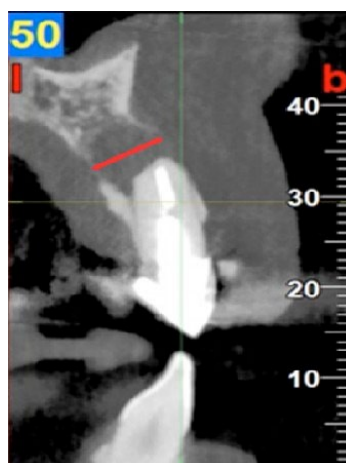


FIGURA 6. Tomografía de haz cónico. Corte sagital de la pieza 2.2. Imagen compatible con CBCT- PAI 5D, destrucción cortical. Tamaño de la lesión: 13 mm.



FIGURA 7. Secuencia del protocolo microcirugía endodóntica con regeneración tisular guiada de la FOUBA. Primera etapa: incisión submarginal triangular y colgajo mucoperióstico (4x), osteotomía (4x), curetaje apical (4x), resección apical e inspección con azul de metileno (6x) (de izquierda a derecha).

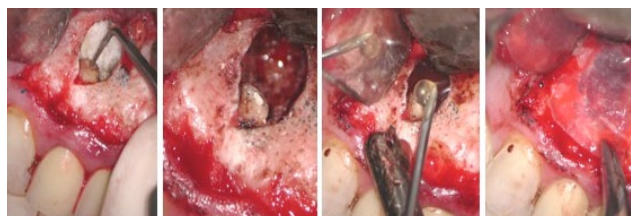


FIGURA 8. Secuencia del protocolo microcirugía endodóntica con regeneración tisular guiada de la FOUBA. Segunda etapa: retropreparación con punta ultrasónica (4x), retroobturbación con biocerámico (6x), regeneración tisular guiada con fibrina rica en plaquetas (PRF) tapizando mucosa palatina e i-PRF inundando lecho óseo, membrana amniocoriónica, membrana PRF, reposición del colgajo y sutura (4x) (de izquierda a derecha).



FIGURA 9. Radiografía posquirúrgica inmediata, control 5 meses, control 12 meses y 18 meses (de izquierda a derecha).

DISCUSIÓN

La comparación entre los métodos de imagen y los histológicos permite evaluar la sensibilidad y la especificidad de la CBCT para el diagnóstico de la periodontitis apical crónica (PAC). Actualmente no hay acuerdo sobre la posibilidad de diferenciar quistes de granulomas con imágenes tomográficas, sin embargo, se ha demostrado que en la CBCT se puede determinar la diferencia de densidad entre el contenido de la cavidad quística y el tejido de granulación a través del valor de escala de grises, favoreciendo su elección para un diagnóstico no invasivo (Simon et al., 2006).

El diagnóstico de certeza ante una lesión periapical debe efectuarse mediante el estudio anatomopatológico (Peters y Lau, 2003).

La introducción de la CBCT ha permitido obtener imágenes sin distorsión de la región maxilofacial, con un enfoque tridimensional. Ofrece una dosis de radiación efectiva más baja en comparación con la tomografía computarizada convencional y una buena resolución espacial para el diagnóstico, evaluación y seguimiento de lesiones periapicales de origen endodóntico, superando en precisión a la radiografía periapical convencional (Huamán-Chipana et al., 2015).

Los beneficios de la CBCT y la determinación del PAI en Endodoncia radican en su alta precisión para detectar las lesiones periapicales, desde estadios tempranos hasta muy avanzados (Gallardo-Gutiérrez et al., 2023). Esta capacidad diagnóstica permite aplicar el criterio quirúrgico de Kim y Kratchman (2018), así como valorar la necesidad del uso de materiales de regeneración tisular guiada (RTG) según las características patológicas de la lesión periapical:

a) Cuando la lesión endodóntica es puramente apical (aislada), el sondaje es normal, existe buen soporte óseo alrededor de la raíz y la resorción ósea está confinada al área apical, no sería necesario la utilización de materiales RTG (Kim et al., 2008).

b) Cuando la lesión endodóntica permanece aislada, sin compromiso periodontal, pero presenta una resorción ósea mayor a 10 mm de diámetro, acompañada de defectos como perforación sinusal de la

tabla ósea vestibular o palatina/lingual —es decir, lesiones comunicantes que afectan ambas corticales o que, al comprometer la cortical palatina o lingual, se vuelven comunicantes al realizar el acceso vestibular—, está indicada la utilización de injerto óseo y membrana (Guess y Kratchman, 2017).

c) En casos con compromiso periodontal (lesión endoperiodontal combinada), con defectos en el hueso alveolar de soporte y dehiscencia o pérdida total de la tabla ósea vestibular, y en caso de molares con lesión de furca, es beneficioso el uso de materiales de RTG, ya que facilitarían la cicatrización y mejorarían el estado periodontal del diente, aumentando la tasa de éxito (Kim et al., 2008).

La estabilización del coágulo se atribuye al beneficio de la utilización de estos materiales favoreciendo al proceso de cicatrización (Christoffersen y Landis, 1991).

El análisis del CBCT- PAI en el presente caso clínico de microcirugía apical endodóntica arrojó una puntuación de 5 (radiolucidez apical de 13 mm en dimensión vestibulo-palatina) y destrucción cortical en las tablas vestibular y palatina, por lo que se consideró realizar protocolo de regeneración tisular.

CONCLUSIONES

Tanto el clínico como el epidemiólogo necesitan disponer de índices y registros periapicales que les permitan clasificar el estado periapical dental, tanto en el paciente individual como a nivel poblacional. El desarrollo de índices periapicales válidos y reproducibles, como el PAI y CBCT- PAI modificado, ha proporcionado a la comunidad científica un instrumento de enorme utilidad para conocer la prevalencia de la PAC y evaluar los resultados del tratamiento endodóntico. Asimismo, para el clínico, estos índices aportan información esencial sobre el tamaño tridimensional de la PAC, lo que permite una planificación prequirúrgica más precisa.

REFERENCIAS

- Christoffersen, J., y Landis, W. J. (1991). A contribution with review to the description of mineralization of bone and other calcified tissues in vivo. *The Anatomical Record*, 230(4), 435–450. <https://doi.org/10.1002/ar.1092300402>
- Esposito, S., Cardaropoli, M., y Cotti, E. (2011). A suggested technique for the application of the cone beam computed tomography periapical index. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40(8), 506–512. <https://doi.org/10.1259/dmfr/78881369>
- Estrela, C., Bueno, M. R., Azevedo, B. C., Azevedo, J. R., y Pécora, J. D. (2008a). A new periapical index based on cone beam computed tomography. *Journal of Endodontics*, 34(11), 1325–1331. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.08.013>

Estrela, C., Bueno, M. R., Leles, C. R., Azevedo, B., y Azevedo, J. R. (2008b). Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, 34(3), 273–279. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.11.023>

Gallardo-Gutiérrez, C. A., Cabrera-Iberico M. A. y Arriola-Guillén L. E. (2023). Evaluación de lesiones periapicales utilizando tres índices sobre tomografía computarizada Cone Beam. *International Journal of Odontostomatology*, 17(4), 420–427. <https://doi.org/10.4067/S0718-381X2023000400420>

Guess, G., y Kratchman, S. (2017). Guided tissue regeneration in endodontic microsurgery. En Kim, S. y Kratchman, S. (eds.). *Microsurgery in Endodontics* (cap. 19, pp. 193–203). Wiley Online Library. <https://doi.org/10.1002/9781119412502.ch19>

Huamán-Chipana, P., Cortés-Sylvester, M. F., y Hernández, M. (2015). Evaluación de lesiones periapicales de origen endodóntico mediante tomografía computada Cone Beam. *Ciencias Clínicas*, 16(1), 5–11. <https://www.elsevier.es/es-revista-ciencias-clinicas-399-articulo-evaluacion-lesiones-periapicales-origen-endodontico-S1665138316000045>

Jiménez Pinzón, A., y Segura Egea, J. J. (2003). Valoración clínica y radiológica del estado periapical: registros e índices periapicales. *Endodoncia*, 21(4), 220–228. <https://personal.us.es/segurajj/documentos/CV-Art-Sin%20JCR/Endodoncia-Valoracion%20estado%20periapical-2003.pdf>

Kim, S., y Kratchman, S. (2018). *Microsurgery in Endodontics*. Willey Blackwell. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119412502>

Kim, E., Song, J. S., Jung, I. Y., Lee, S. J., y Kim, S. (2008). Prospective clinical study evaluating endodontic microsurgery outcomes for cases with lesions of endodontic origin compared with cases with lesions of combined periodontal-endodontic origin. *Journal of Endodontics*, 34(5), 546–551. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.01.023>

Ørstavik, D., Kerekes, K., y Eriksen, H. M. (1986). The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endodontics & Dental Traumatology*, 2(1), 20–34. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.1986.tb00119.x>

Patel S. (2009). New dimensions in endodontic imaging: Part 2. Cone beam computed tomography. *International Endodontic Journal*, 42(6), 463–475. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2008.01531.x>

Peters, E., y Lau, M. (2003). Histopathologic examination to confirm diagnosis of periapical lesions: a review. *Journal Canadian Dental Association*, 69(9), 598–600. <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-69/issue-9/598.html>

Simon, J. H., Enciso, R., Malfaz, J. M., Roges, R., Bailey-Perry, M., y Patel, A. (2006). Differential diagnosis of large periapical lesions using cone-beam computed tomography measurements and biopsy. *Journal of Endodontics*, 32(9), 833–837. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.03.008>

Sisli, S. N., Yılmaz, B., Özpolat, Z., y Gülşahi, K. (2021). Comparative analysis of different periapical index systems used in cone-beam computed tomography. *Australian Endodontic Journal*, 47(3), 401–407. <https://doi.org/10.1111/aej.12486>

CONFLICTO DE INTERÉS

Declaro que no existe conflicto de intereses por relaciones personales o económicas que puedan influir en el desempeño del trabajo o publicación de resultados.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
M T de Alvear 2142, Piso 4^a
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
teresita.g.romano@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 4.0



Implementación del Nuevo Estándar de Garantía de Calidad de la Asociación Dental Americana (ADA) para los Sistemas Radiográficos Intraorales Digitales Indirectos. Aspectos Legales, Técnicos y Procedimentales Vigentes en la República Argentina

Implementation of the new American Dental Association (ADA) Quality Assurance Standard for Digital Intraoral Radiographic Systems. Legal, Technical and Procedural Aspects in the Argentine Republic

Recibido: 14/04/2025

Aceptado: 15/07/2025

Briem Stamm AD^{1,3}, Fernández Iriarte MA¹, Outes MS¹, Arias CG¹, Zemborain CR¹, Casadoumecq AC¹, Rannelucci LR¹, Bello JF¹, Espino H¹, Telechea CR¹, Muller AS³, La Pasta AA⁴, Nart L², Vázquez DA²

1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Odontología Legal, Forense e Historia de la Odontología. Buenos Aires, Argentina.

2 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes. Buenos Aires, Argentina.

3 Gendarmería Nacional. Dirección de Criminalística y Estudios Forenses. Buenos Aires, Argentina.

4 Ministerio de Salud de la Nación. Área Técnica Radiofísica Sanitaria. Buenos Aires, Argentina.

Cita (APA)

Briem Stamm, A. D., Fernández Iriarte, M. A., Outes, M. S., Arias, C. G., Zemborain, C. R., Casadoumecq, A. C., Rannelucci, L. R., Bello, J. F., Espino, H., Telechea, C. R., Muller, A. S., La Pasta, A. A., Nart, L., y Vázquez, D. (2025). implementación del nuevo estándar de garantía de calidad de la Asociación Dental Americana (ADA) para los sistemas radiográficos intraorales digitales indirectos: aspectos legales, técnicos y procedimentales vigentes en la República Argentina. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 35–42. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a255>

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo describir los métodos desarrollados para garantizar una adecuada calidad en el uso de los sistemas de radiografía intraoral digital indirecta de acuerdo con el protocolo emitido desde la Asociación Dental Americana (ADA) y el Instituto Nacional de Normas Americanas (ANSI). Se analiza la secuencia procedimental inherente a la digitalización radiográfica con el propósito de exponer las exigencias que deben respetarse para implementar con éxito una norma de calidad integral en la obtención de radiografías durante el ejercicio profesional odontológico. Asimismo, se discuten aspectos legales y técnicos vigentes en la República Argentina, enfatizando respecto al interés y necesidad de validar criterios internacionales que contribuyan a optimizar la seguridad radiológica para profesionales y pacientes, cumpliendo con los criterios estipulados por el principio ALARA, es decir, garantizar el uso de dosis ionizantes tan bajas como sea razonablemente posible.

Palabras clave: estándares odontológicos, rayos X, sistemas radiográficos digitales, protección radiológica.

ABSTRACT

The purpose of this article is to describe the methods developed to ensure adequate quality in the use of indirect digital intraoral radiography systems in accordance with the protocol issued by the American Dental Association (ADA) and the American National Standards Institute (ANSI). The procedural sequence inherent to radiographic digitalization is analyzed in order to expose the requirements that must be met to successfully implement a comprehensive quality standard for obtaining radiographs during professional dental practice. Likewise, legal and technical aspects in force in the Argentine Republic are discussed, emphasizing the interest and need to validate international criteria that contribute to optimizing radiological safety for professionals and patients, complying with the criteria stipulated by

ALARA principle, that is, guaranteeing the use of ionizing doses as low as reasonably possible.

Keywords: dental standards, X-rays, digital radiographic systems, radiation protection.

INTRODUCCIÓN

La garantía de calidad representa la planificación y sistematización de estrategias necesarias para que un producto o servicio, respetando los requisitos establecidos por el fabricante, otorgue una adecuada confianza al aplicarlo (Reeves et al., 2020). En odontología, garantizar calidad repercutirá inexorablemente en la salud de las personas involucradas. En tal sentido, una histórica problemática inherente al ejercicio profesional odontológico reside en la seguridad que debe resguardar al operador y su paciente al momento de utilizar equipos radiográficos. En la República Argentina se encuentra vigente el Decreto 6320/68 reglamentario de la Ley 17557 "Normas relativas a la instalación y funcionamiento de equipos generadores de rayos X" (Decreto 6320, 1968), además de regir las Normas Básicas de Seguridad Radiosanitaria, estipuladas a través de la Resolución 2680/68 y sus modificatorias, Resolución 273/86 y Disposición 30/91, respectivamente, que actualiza los límites de dosis (Superintendencia de Riesgos de Trabajo, 2018). El advenimiento de tecnología informática vinculada a los recursos imagenológicos digitales ha generado una mayor velocidad para obtener, almacenar, recuperar y transmitir las imágenes, acotando significativamente el número de exposiciones, además de generar bases de datos que permiten un análisis pormenorizado, optimizando el diagnóstico de patologías, su eventual pronóstico y tratamiento, como así también contribuir en contextos forenses (Briem Stamm et al., 2021; Kirchhoff et al., 2008; Shahin et al., 2013; Wood y Kogon, 2010). Sin embargo, aún persisten en varias latitudes ostensibles desfases respecto a la normativa que regula las radiografías digitales en odontología, ya que los criterios legales que operativizan las mismas no han seguido una consonancia en actualización, permaneciendo en muchos casos sujetos a equipamientos radiográficos analógicos, con el serio riesgo que ello significa para la salud de los intervinientes.

Las dimensiones de la calidad incluyen la seguridad radiológica de todas las personas implicadas en el proceso, su bioseguridad, acceso, oportunidad, eficacia, eficiencia, adecuación al paciente y el consentimiento en la prestación de los servicios, junto a la normalización, protocolización y estandarización de procesos y estrategias de diseño y equipamiento (Ministerio de Salud, Estándares de Calidad – Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes [DTI], 2021). En Estados Unidos de América, el informe actualizado NCRP 177, se contextualiza específicamente a la protección radiológica en odontología, abrevando en instrucciones respecto al control de calidad en el uso

de imágenes digitales intraorales (National Council on Radiation Protection and Measurements, 2003; 2019). Asimismo, la Asociación Dental Americana (ADA), alertada por un evidente vacío legal y técnico inherente a la garantía de calidad para los registros imagenológicos intraorales digitales indirectos, publicó en 2017 el Informe Técnico No. 1094 (TR 1094), "Garantía de calidad para sistemas radiográficos intraorales digitales" (ADA, 2017), cuyas consideraciones anticiparon lo enunciado desde el Consejo de Normas de la ADA sobre Informática Dental (SCDI), jerarquizando, en el año 2020, el citado Informe Técnico 1094 a la categoría de Norma 1094 (ANSI/ADA, 2020).

El propósito de este reporte es visualizar los alcances de la nueva norma ANSI/ADA 1094, reflexionar sobre el estado actual en la República Argentina de la legislación que atañe al uso de los sistemas radiográficos digitales intraorales indirectos y observar si tales requerimientos se han adaptado para el ejercicio profesional odontológico en el territorio Nacional, toda vez que los lineamientos impulsados por el referido instrumento legal significan un nuevo estándar de calidad tendiente a generar buenas prácticas que garanticen la seguridad en el manejo de la radiación ionizante durante la atención odontológica, minimizando el consabido riesgo a su exposición, además de respetar lo preconizado por el principio ALARA (Centers for Disease Control and Prevention, 2024), es decir, mantener las dosis tan bajo como sea razonablemente posible mientras se obtiene una calidad diagnóstica adecuada.

COMPONENTES DEL SISTEMA RADIOGRÁFICO INTRAORAL DIGITAL INDIRECTO

La Norma ANSI/ADA 1094 presenta a los sistemas radiográficos intraorales digitales indirectos como una secuencia de imágenes asociadas a través de los tres componentes básicos que lo distinguen, es decir, el dispositivo de visualización de imágenes (computadora, monitor y software de visualización), la fuente de rayos X y el dispositivo de adquisición de imágenes digitales indirectas (sensor de estado sólido o placa de imágenes PSP, escáner y software de adquisición asociado). Una interrupción en cualquiera de los referidos estamentos podría provocar un menoscabo en la calidad radiográfica. En este sentido, el nuevo protocolo resulta clave para resguardar la calidad, evaluando cada componente en forma independiente y, ulteriormente, como un sistema integrado (ANSI/ADA, 2020).

El primer eslabón en la cadena de imágenes digitales es el dispositivo de visualización y debe evaluarse observando en el monitor un patrón de prueba de la imagen digital estándar. La mayoría de los monitores comerciales modernos con formato de visualización de 1920 x 1080 son aceptables para visualizar radiografías intraorales (Hellén-Halme et al., 2009; Hellén-Halme y Lith, 2012; Lima et al., 2019; Wade y Brennan, 2004). En razón de que la mayoría de los

sistemas odontológicos muestran sus radiografías en 8 bits con 256 tonos de gris, hay poco o ningún beneficio en el uso de monitores de grado médico (Aldrich y Rutledge, 2005; American Association of Physicists in Medicine [AAPM], 2016). Este protocolo de prueba de calidad para el dispositivo de visualización de imágenes se realizará mensualmente y el facultativo lo puede hacer en pocos minutos (ADA, 2017; ANSI/ADA, 2020). Los ajustes de contraste y brillo del monitor deben calibrarse hasta que la totalidad de los niveles de gris sean visibles. El entorno de visualización, es decir, el nivel de iluminación ambiental, puede afectar la perceptibilidad de las diferencias de contraste en la radiografía digital (Gray, 1992; Hellén-Halme et al., 2009; Hellén-Halme y Lith, 2012; Lima et al., 2019). De hecho, cuanto más brillante sea la iluminación de fondo, mayor será la luminiscencia de la pantalla necesaria para la percepción de los cambios en la escala de grises (Haak et al., 2002; Flynn, 2020). Es por ello que las condiciones óptimas de visualización están dadas por una habitación tranquila y oscura (ANSI/ADA, 2020). Además, la mayor parte de la luz debe provenir de la propia imagen digital, siendo adecuado entonces utilizar un fondo negro al analizar radiografías (ADA, 2017). La iluminación ambiental atenuada representa el entorno óptimo para la interpretación de imágenes, sin embargo, oscurecer o cubrir con una capucha el dispositivo de visualización puede reducir la iluminación ambiental en un promedio del 70% (Kutcher et al., 2006; Hellén-Halme y Lith, 2012).

La segunda parte de la secuencia de imágenes digitales es el generador de rayos X (unidad radiográfica). De acuerdo con la Norma 1094 y el informe 177 del NCRP, todos los generadores de rayos X deben ser evaluados por un experto calificado antes de su uso inicial (ADA, 2017; ANSI/ADA, 2020). Dicho contralor puede ser realizado por el instalador del equipo, un físico o un inspector de radiación aprobado por el Estado, debiendo documentarse como parte del registro de control de calidad del dispositivo. La referida Norma 1094 recomienda efectuar pruebas anuales de constancia con el propósito de medir la salida de rayos X, a menos que hubiera habido alguna reparación u otro detalle que demandará un intervalo más corto de análisis. Para ello, el uso del dosímetro resulta clave (ANSI/ADA, 2020). La dosimetría personal o individual ha sido definida como la estimación de la dosis equivalente (profunda "Hp (10)" (10 mm) y superficial "Hp (0,07)" (0,07 mm) que recibe un trabajador profesionalmente expuesto, y que se obtiene mediante la lectura del dosímetro asignado y transportado por él durante toda su exposición laboral. En la República Argentina, respetando lineamientos internacionales, se recomienda como límite, consignado en la normativa vigente, 20 mSv/año (promedio en un período de 5 años), no pudiéndose superar los 50 mSv en cada año, por lo que ningún trabajador debe recibir una dosis efectiva anual superior a 6 mSv (Superintendencia de Riesgos de Trabajo,

2018). En cuanto a la norma ANSI/ADA 1094, se debe mensurar la salida de radiación en miliroentgen (mR) o miliGray (mGy), el kilovoltaje pico (kVp), el tiempo de exposición en segundos y la capa de valor medio (HVL) en términos de espesor de aluminio (ANSI/ADA, 2020). Además, la estabilidad del cabezal del tubo y la colimación del haz de rayos X son susceptibles de evaluación en esta etapa.

El último componente está representado por el dispositivo de adquisición de imágenes digitales. La norma ANSI/ADA 1094 establece que es imprescindible contar con un adecuado fantoma antropométrico para detectar signos de daño físico en la recepción imagenológica. El método para determinar la exposición óptima con un fantoma antropométrico odontológico diseñado para sistemas radiográficos intraorales digitales se explica en la Norma 1094, ADA TR 1094 (ADA, 2017; ANSI/ADA, 2020; Buchanan et al., 2020; Hirschorn et al., 2014; Reeves et al., 2020; Udupa et al., 2013; Walker et al., 2014). Este método funciona para todas las combinaciones de generadores de rayos X intraorales, colimadores redondos y rectangulares de cono corto y largo (es decir, BID), receptores de imágenes (captura directa e indirecta), monitores de visualización y software de adquisición. Su evaluación será inicial y sostenida a través del tiempo en intervalos de cierta periodicidad. A tal efecto, se han publicado reportes respecto a la detección de fallas técnicas en receptores nuevos (Buchanan et al., 2017; Mah et al., 2011; Reeves et al., 2020). La inspección de la placa de fósforo fotoestimulable (PSP) implica buscar daños evidentes, rugosidades, dobleces y separación o delaminación de las capas de fósforo de la base. Además, con los sistemas de imágenes digitales PSP, el escáner es otra parte de la secuencia imagenológica a inspeccionar. El Informe NCRP 177 recomienda la limpieza regular de la placa PSP y el conjunto de transporte del escáner, así como la realización de pruebas con el fantoma radiográfico en placas PSP cada 40 exposiciones por placa (National Council on Radiation Protection and Measurements, 2019). La exposición óptima se define como aquellos parámetros de vulneración que producen el máximo rendimiento diagnóstico para el receptor de imagen con la menor exposición a la radiación (Buchanan et al., 2020; Olsson et al., 2016; Udupa et al., 2013; Walker et al., 2014). Es importante que haya un procesamiento mínimo de imágenes por parte del software al determinar la exposición óptima para el receptor de imágenes (Buchanan et al., 2019; Mol y Yoon, 2015; Reeves et al., 2020).

DISCUSIÓN

La Comisión Internacional de Protección Radiológica considera que "la facilidad de obtener y borrar imágenes en los sistemas digitales puede conducir a un aumento en el número de imágenes por examen y, por tanto, a un incremento en la dosis al paciente" (International Commission on Radiological Protection -ICRP-, 2007, p 92). Esta advertencia pone

énfasis respecto al interés de fomentar protocolos y prácticas que optimicen la calidad de imagen y la protección radiológica. Siguiendo esta tesitura, en la República Argentina se ha publicado el documento “Estándares de Calidad en Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes” (Resolución 3590, 2021), donde se puntualiza respecto a la imperiosa necesidad de establecer sistemas visibles de gestión de la calidad en la atención sanitaria, ahondando específicamente en los servicios y/o unidades de Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes (DTI), que pudieran estar comprendidos en las tipologías establecidas por Resolución N° 900-E/2017 del Ministerio de Salud de Nación y que fueran utilizadas en el registro de establecimientos por el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino (SISA) [Resolución 900, 2017]. Dicha directiva reflexiona sobre la evolución de la tecnología, las computadoras y su capacidad para procesar y almacenar grandes volúmenes de información, así como la aparición de novedosas modalidades de generación y transmisión de imágenes en forma multidimensional, además de fomentar la comunicación entre profesionales en lo atinente al Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes (DTI) (Organismo Internacional de Energía Atómica [OIEA], 2013). Si bien el escrito se refiere a que la calidad de las imágenes médicas debe estar asegurada bajo un programa de garantía de calidad, a la fecha no se han publicado documentos que contemplen las imágenes digitales del interior de la cavidad oral, de ahí que el presente trabajo contextualiza las consideraciones técnicas y metodológicas de la Norma ANSI/ADA 1094 que debieran ser tenidas en cuenta para su adecuación a las leyes que rigen en Argentina.

Es menester considerar que una norma constituye la obligación de todo profesional destinado a cumplir con los niveles de cuidado, diligencia y habilidad ahí establecidos (Norma ANSI/ADA 1094, 2020). La Norma proferida desde ANSI/ADA buscó primigeniamente resolver una cuestión legal y jurisdiccional, ya que en diferentes estados americanos el uso de equipos radiográficos digitales obedecía a estatutos locales, cuyos protocolos contemplaban la obtención de imágenes intraorales analógicas (ADA, 2012; California Dental Association, 2014; Mah et al., 2023; Minnesota Department of Health, 2015; North Carolina Division of Health Service Regulation, 2015a; Texas Department of State Health Services, 2019). Además, los métodos para evaluarlos eran poco claros, con una evidente carencia respecto a criterios de aceptación o rechazo (North Carolina Division of Health Service Regulation, 2015b; Texas Department of State Health Services, 2019). En algunos lugares, las directrices de radiología odontológica no se habían actualizado desde la década de 1980, o sea, previo a la afluencia generalizada de los sistemas radiográficos digitales intraorales, por lo que la Norma 1094 introdujo un programa nacional de control de calidad en dicho sentido. Cada instalación debe contar con el referido contralor, ya que los diferentes componentes del

flujo de obtención de imágenes (dispositivo de visualización, fuente de rayos X y equipo de adquisición) puede afectar la calidad final de la misma (Greenall et al., 2014; Hellén-Halme et al., 2016; National Council on Radiation Protection and Measurements, 2003). La Asociación Dental Americana (ADA) es una organización de desarrollo de estándares, acreditada por Instituto Americano de Normas Americanas (ANSI). Los estándares de la ADA han sido aprobados como Estándares Nacionales Americanos por ANSI y, por lo tanto, se los designa como Estándares ANSI/ADA. Además, la ANSI es el miembro estadounidense de la Organización Internacional de Normalización (ISO) (ANSI/ADA, 2020).

Es por ello que el incumplimiento de lo establecido por ADA atentaría contra el rendimiento de los sistemas de rayos X intraorales, oficiando el estándar 1094 como una norma de calidad para la totalidad de las instalaciones odontológicas en Estados Unidos de América. Resulta imperioso entonces generar protocolos de evaluación de la calidad imagenológica sopesados en forma periódica con el impostergable propósito de detectar problemas en forma oportuna durante el proceso de obtención y análisis. Los ensayos de control de calidad se realizarán con instrumental calibrado y fantasmas antropométrico, dirigidos idealmente por un físico médico especializado, empero, algunas pruebas, como el control de la impresora, podrían efectivizarse a través de un licenciado/técnico en radiología. Las pertinentes revisiones y auditorías inherentes a la tasa de repetición, análisis de las placas rechazadas, calidad de la imagen y la evaluación técnica son potestad insoslayable del físico médico y/o médico radiólogo.

En la República Argentina, conforme el Manual de buenas prácticas en lo atinente a Tecnologías Radiológicas/Radiodiagnóstico, publicado por la Superintendencia de Riesgos de Trabajo del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (2018), los

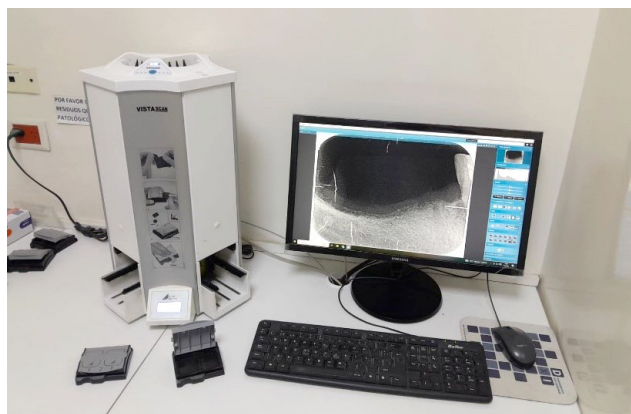


FIGURA 1. Software de visualización, computadora y monitor.
Fuente: Los autores.

principios de protección y seguridad radiológicas en que se fundan las Normas Nacionales son los establecidos por la Comisión Internacional de Protección Radiológica (International Commission on Radiological Protection, 2007), y el Grupo Internacional de Seguridad Nuclear (Organismo Internacional de Energía Atómica, 2013). Para los equipos con generadores de rayos X, la normativa está regulada por el Ministerio de Salud de la Nación, a través de su Dirección Nacional de Habilitación, Fiscalización y Sanidad de Fronteras –Área Técnica Radiofísica Sanitaria–, como así también por todas las Direcciones o Áreas de Radiofísica Sanitaria provinciales. Sería importante que este conjunto de disposiciones legales vigentes pudiera contemplar e instaurar los considerandos impulsados desde la norma ANSI/ADA 1094 en la búsqueda de optimizar criterios asequibles a la protección radiológica de los sistemas intraorales digitales indirectos en el Territorio Nacional. En tal sentido, las unidades radiográficas fabricadas en Argentina cuentan con valores de kilovoltaje y tiempos de exposición preestablecidos, no pudiendo modificarse, a diferencia de los equipamientos originados en Europa y E.E.U.U. Respecto a los componentes del sistema de obtención de las imágenes digitales intraorales indirectas, el primero de ellos vincula la computadora con el monitor y el software de visualización (Figura 1). Cabe aclarar que la adquisición de las imágenes se logra mediante el tercer estamento, representado por el sensor de estado sólido o placa PSP (Figura 2), que transforma la radiación ionizante originada por el segundo componente del sistema, es decir, equipo de rayos X (Figura 3), en una fuente de luz. Es dable destacar que el diseño del sensor permite que sea reutilizado en múltiples ocasiones, a través del tiempo, sobre diferentes pacientes, respetando los criterios de bioseguridad. Cada placa PSP, luego de la ionización, es introducida en un dispositivo (Figura 4) que se adapta al software de visualización, dispuesto en forma de torre, lo que posibilitará observar la radiografía en el monitor de la PC (Figura 5). Es menester considerar que la manipulación de las placas PSP ocasio-

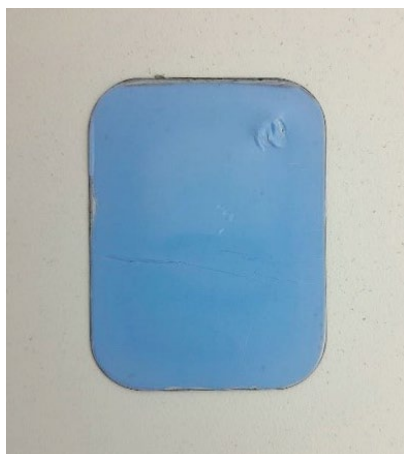


FIGURA 2. Sensor de estado sólido o placa PSP. Fuente: Los autores.



FIGURA 3. Equipo radiográfico odontológico. Fuente: Los autores.



FIGURA 4. Visualización de la imagen radiográfica. Fuente: Los autores.



FIGURA 5. Dispositivo para alojar la placa PSP. Fuente: Los autores.



FIGURA 6. Placa PSP con daño ostensible en su estructura. Fuente: Los autores.

na habitualmente un daño en su estructura (Figura 6), hecho que podría dificultar su nitidez y, por ende, una correcta interpretación diagnóstica.

CONCLUSIONES

La garantía de calidad de la radiografía intraoral digital indirecta implica la producción constante de imágenes de rayos X de alta calidad para proporcionar la máxima cantidad de información diagnóstica y, al mismo tiempo, minimizar la exposición del paciente a la radiación, cumplimentando con el principio ALARA. El nuevo estándar preconizado por ANSI/ADA obliga a reformular estrategias técnicas y procedimentales, fomentando el uso de buenas prácticas que redundará en una prestación odontológica de mayor jerarquía. Sería ponderable que las entidades responsables de impulsar, verificar y controlar procedimientos afines a la seguridad y calidad de los sistemas radiográficos digitales en la Argentina contemplen aquellos avatares inherentes al ejercicio profesional odontológico tomando en consideración los criterios técnico-científicos impulsados desde el protocolo 1094, hecho que sin duda jerarquizará las actividades atinentes a garantizar la seguridad en el uso de las radiaciones ionizantes en el Territorio Nacional.

REFERENCIAS

ADA. (2012). Dental radiographic examinations: recommendations for patient selection and limiting radiation exposure. En American Dental Association, *X-Rays/Radiographs* (pp. 1–29). <https://www.ada.org/resources/ada-library/oral-health-topics/x-rays-radiographs>

ADA. (2017). *Quality assurance for digital intra-oral radiographic systems* (Technical Report No. 1094). American Dental Association.

Aldrich, J. E., y Rutledge, J. D. (2005). Assessment of PACS display systems. *Journal of Digital Imaging*, 18(4), 287–295. <https://doi.org/10.1007/s10278-005-6974-7>

American Association of Physicists in Medicine (AAPM). (2016). *Acceptance testing and quality control of dental imaging equipment*. AAPM Report No. 175 [en línea]. https://www.aapm.org/pubs/reports/rpt_175.pdf

ANSI/ADA (2020). *Quality assurance for digital intraoral radiographic systems*. (Standard No.1094). American National Standard Institute/American Dental Association. <https://engage.ada.org/p/eg/ada-standard-no-1094-quality-assurance-for-digital-intra-oral-radiographic-e-book-1235>

Briem Stamm, A. D., La Pasta, A. A., Müller, A. S., Rolón Lara, M. C., Pujol, M. H., y Vázquez, D. J. (2021). Aplicación forense de tecnología radiográfica dental portátil en Argentina: estado actual y perspectivas futuras. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 36(82), 49–55. <https://revista.odontologia.uba.ar/index.php/rfouba/article/view/78>

Buchanan, A., Morales, C., Looney, S., y Kalathingall, S. (2017). Fish scale artefact on an intraoral imaging receptor. *Dentomaxillofacial Radiology*, 46(8), 20170224. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20170224>

Buchanan, A., Orta, A., y Kalathingall, S. (2019). Postprocessing of all-zirconia restorations in digital dental radiographs: a quality assurance predicament. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 127(4), 330–338. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.12.013>

Buchanan, A., Hancock, R., & Kalathingall, S. (2020). The role of software in quality assurance for indirect digital intraoral imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 130(3), 313–321. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.03.043>

California Dental Association. (2014). *Radiation safety in dental practice — a study guide* [en línea]. <https://www.aapd.org/globalassets/media/safety-toolkit/radiation-safety-in-dental-practice-cda.pdf>

Centers for Disease Control and Prevention. (2024). ALARA: As Low As Reasonably Achievable. <https://www.cdc.gov/radiation-health/safety/alara.html>

Decreto 6320. (1968). *Normas para la instalación y utilización de equipos de rayos X*. Reglamentación de la ley 17557. Poder Ejecutivo Nacional, Argentina. Publicado en el Boletín Oficial Nacional, 30 de octubre de 1968. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-6320-1968-195056>

- Flynn M. (2020). Clinical Physics in Informatics Display, Chapter 26. Clinical Imaging Physics, 1. <https://doi.org/10.1002/9781118753798.ch23>
- Gray J. E. (1992). Use of the SMPTE test pattern in picture archiving and communication systems. *Journal of Digital Imaging*, 5(1), 54–58. <https://doi.org/10.1007/BF03167824>
- Greenall, C., Drage, N., y Ager, M. (2014). Quality assurance tests for digital radiography in general dental practice. *Dental Update*, 41(2), 126–134. <https://doi.org/10.12968/denu.2014.41.2.126>
- Haak, R., Wicht, M. J., Hellmich, M., Nowak, G., y Noack, M. J. (2002). Influence of room lighting on grey-scale perception with a CRT-and a TFT monitor display. *Dentomaxillofacial Radiology*, 31(3), 193–197. <https://doi.org/10.1038/sj/dmfr/4600668>
- Hellén-Halme, K., y Lith, A. (2012). Effect of ambient light level at the monitor surface on digital radiographic evaluation of approximal carious lesions: an in vitro study. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41(3), 192–196. <https://doi.org/10.1259/dmfr/15422221>
- Hellén-Halme, K., Johansson, C., y Nilsson, M. (2016). Comparison of the performance of intraoral X-ray sensors using objective image quality assessment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 121(5), e129–e137. <https://doi.org/10.1016/j.ooolo.2016.01.016>
- Hellén-Halme, K., Nilsson, M., y Petersson, A. (2009). Effect of monitors on approximal caries detection in digital radiographs--standard versus precalibrated DICOM part 14 displays: an in vitro study. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 107(5), 716–720. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2008.12.011>
- Hirschorn, D. S., Krupinski, E. A., y Flynn, M. J. (2014). PACS displays: how to select the right display technology. *Journal of the American College of Radiology*, 11(12 Pt B), 1270–1276. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2014.09.016>
- International Commission on Radiological Protection. (2007). *The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. ICRP publication 103. Ann ICRP, 37(2-4). <https://www.icrp.org/publication.asp?id=ICRP%20Publication%20103>
- Kirchhoff, S., Fischer, F., Lindemaier, G., Herzog, P., Kirchhoff, C., Becker, C., Bark, J., Reiser, M. F., y Eisenmenger, W. (2008). Is post-mortem CT of the dentition adequate for correct forensic identification?: comparison of dental computed tomography and visual dental record. *International Journal of Legal Medicine*, 122(6), 471–479. <https://doi.org/10.1007/s00414-008-0274-y>
- Kutcher, M. J., Kalathingai, S., Ludlow, J. B., Abreu, M., Jr, y Platin, E. (2006). The effect of lighting conditions on caries interpretation with a laptop computer in a clinical setting. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 102(4), 537–543. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2005.11.004>
- Lima, C. A. S., Freitas, D. Q., Ambrosano, G. M. B., Haiter-Neto, F., y Oliveira, M. L. (2019). Influence of interpretation conditions on the subjective differentiation of radiographic contrast of images obtained with a digital intraoral system. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 127(5), 444–450. <https://doi.org/10.1016/j.ooolo.2019.01.003>
- Mah, P., Buchanan, A., y Reeves, T. E. (2023). The importance of the ANSI ADA Standard for digital intraoral radiographic systems-a pragmatic approach to quality assurance. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 135(1), 117–128. <https://doi.org/10.1016/j.ooolo.2022.07.011>
- Mah, P., McDavid, W. D., y Dove, S. B. (2011). Quality assurance phantom for digital dental imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 112(5), 632–639. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2011.05.015>
- Minnesota Department of Health. (2015). *X-ray regulatory guide dental X-ray facilities*. <https://www.web.health.state.mn.us/communities/environment/radiation/docs/xray/guidance/dentregguide.pdf>
- Mol, A., y Yoon, D. C. (2015). Guide to digital radiographic imaging. *Journal of the California Dental Association*, 43(9), 503–511. <https://doi.org/10.1080/19424396.2015.12222890>
- National Council on Radiation Protection and Measurements. (2003). *Radiation protection in dentistry. NCRP Report 145*. NCRP. <https://ncrponline.org/publications/reports/ncrp-reports-145/>
- National Council on Radiation Protection and Measurements. (2012). *Reference levels and achievable doses in medical and dental imaging: recommendations for the United States, NCRP Report No. 172*. NCRP. <https://ncrponline.org/publications/reports/ncrp-report-172/>

National Council on Radiation Protection and Measurements. (2019). *Radiation protection in dentistry and oral and maxillofacial imaging. Report No 177*. NRC. <https://ncrponline.org/shop/reports/report-no-177/>

North Carolina Division of Health Service Regulation Radiation Protection Section a. (2015a). Digital imaging tips for lower radiation doses and better image quality in dentistry. Radiology Compliance Branch. <https://radiation.ncdhhs.gov/>

North Carolina Division of Health Service Regulation Radiation Protection Section b. (2015b). Entrance skin exposure (ESE) facts — dental. Radiology Compliance Branch. https://www.ncvmb.org/content/professional/documents/RadiationProtection_Memo.pdf

Olsson, L., Nilsson, M., Svenson, B., y Hellén-Halme, K. (2016). The effect of anatomical noise on perception of low contrast in intra-oral radiographs: an in vitro study. *Dentomaxillofacial Radiology*, 45(4), 20150402. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150402>

Organismo Internacional de Energía Atómica. (2013). *Programa Nacional de Protección Radiológica en las Exposiciones Médicas*. OIEA. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1710_Web.Pdf

Reeves, T. E., Lien, W., y Mah, P. (2020). Quality assurance: acceptance testing for digital dental intraoral sensors. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 129(4), 388–400. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2019.11.005>

Resolución 3590. (2021). *Resolución N° 3590/2021. Estándares de Calidad en Diagnóstico y Tratamiento por Imágenes*. Publicada en el Boletín Oficial, Ciudad de Buenos Aires, 09 de diciembre de 2021. Ministerio de Salud de la Nación. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-3590-2021-357945/texto>

Resolución 900. (2017). *Resolución N° 900-E/2017*. Publicada en el Boletín Oficial, Ciudad de Buenos Aires, 17 de julio de 2017. Ministerio de Salud de la Nación. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/275000-279999/277042/norma.htm>

Shahin, K. A., Chatra, L. y Shenai, P. (2013). Dental and craniofacial imaging in forensics. *Journal of Forensic Radiology and Imaging*, 1(2), 56–62. <https://doi.org/10.1016/j.jofri.2012.12.001>

Superintendencia de Riesgos de Trabajo. (2018). *Manual de buenas prácticas. Tecnologías Radiológicas / Radiodiagnóstico*. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Argentina. https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/2018/06/MBP_Radiodiagnostico_2018.pdf

Texas Department of State Health Services. (2019). Radiation Control Regulations for Dental Radiation Machines. En *Texas Administrative Code. Laws and Rules Texas Laws - Health and Safety Code* (cap. 289.232). <https://www.dshs.texas.gov/radiation/laws-rules.aspx>

Udupa, H., Mah, P., Dove, S. B., y McDavid, W. D. (2013). Evaluation of image quality parameters of representative intraoral digital radiographic systems. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 116(6), 774–783. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.08.019>

Wade, C., y Brennan, P. C. (2004). Assessment of monitor conditions for the display of radiological diagnostic images and ambient lighting. *The British Journal of Radiology*, 77(918), 465–471. <https://doi.org/10.1259/bjr/18928981>

Walker, T. F., Mah, P., Dove, S. B., y McDavid, W. D. (2014). Digital intraoral radiographic quality assurance and control in private practice. *General Dentistry*, 62(5), 22–29. http://www.dentalimagingconsultants.com/uploads/5/2/5/2/52527701/digital_intraoral_radiographic_quality_assurance.pdf

Wood, R. E., y Kogon, S. L. (2010). Dental radiology considerations in DVI incidents: A review. *Forensic Science International*, 201(1-3), 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.018>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Legal, Forense e Historia de la Odontología
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
alan.briem@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 4.0



Anomalía de Kimmerle como Hallazgo en Paciente con Síntomas Cervicales: Reporte de Caso

Kimmerle Anomaly as a Finding in a Patient with Cervical Symptoms: Case Report

Recibido: 26/04/2025

Aceptado: 21/07/2025

Pereira T¹, Solar P¹, Guzmán C¹, Zanca C², Armijo J²

1 Universidad San Sebastián. Santiago, Chile.

2 Hospital Peñaflor. Santiago, Chile.

RESUMEN

La anomalía de Kimmerle o *Ponticulus posticus*, es una variante anatómica de la vértebra cervical C1 (Atlas), se produce cuando la membrana atlanto-occipital posterior se osifica de forma completa o parcial con relación al paso de la arteria vertebral, siendo la mayor parte de las veces un hallazgo radiográfico. La sintomatología puede o no estar presente, manifestándose como cefalea, vértigo, dolor ocular, fotofobia, cervicalgia e isquemia vertebro-basilar. Estudios realizados en Chile han encontrado una prevalencia cercana al 38%. Un paciente de sexo femenino de 19 años y 5 meses, con antecedentes médicos de cefalea, acudió al Hospital Peñaflor de la Ciudad de Santiago de Chile en febrero de 2025 para la toma de una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de cráneo completo y telerradiografía, para un estudio de ortodoncia previo al tratamiento. Durante el procedimiento, se pudo observar en la proyección sagital la presencia del *Ponticulus posticus* en la vértebra C1. Se realizó la anamnesis respecto a su sintomatología, en la cual relató migrañas recurrentes, que sólo cesaban con el uso de analgésicos y descanso a oscuras. También refirió en más de una ocasión haber sufrido tensión muscular y pre-síncope (visión borrosa, temblor y debilidad). Los odontólogos cuentan con una herramienta valiosa como la imagenología craneofacial, la cual permite detectar la anomalía de Kimmerle y establecer un diagnóstico diferencial con otras alteraciones del territorio maxilofacial. Reconocer esta condición de manera oportuna es fundamental para informar al paciente y evitar conductas de riesgo en su vida diaria, así como para contribuir al manejo adecuado de la sintomatología asociada. Es importante considerar que la cirugía no constituye la primera opción terapéutica en estos casos.

Palabras clave: Anomalía de Kimmerle, Cefalea/migraña, vértebra C1, Hallazgo, Odontólogos.

Cita (APA)

Pereira, T., Solar, P., Guzman, C., Zanca, C., y Armijo, J. (2025). Anomalía de Kimmerle como hallazgo en paciente con síntomas cervicales: reporte de caso. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 43–46. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a261>

ABSTRACT

Kimmerle anomaly, or Ponticulus posticus, is an anatomical variant of the C1 cervical vertebra (Atlas). It occurs when the posterior atlanto-occipital membrane ossifies completely or partially in relation to the passage of the vertebral artery. It is most often a radiographic finding. Symptoms may or may not be present, manifesting as headache, vertigo, eye pain, photophobia, neck pain, and vertebrobasilar ischemia. Studies conducted in our country have found a prevalence of approximately 38%. A 19-year-and-5-month-old female patient, with a medical history of headaches, presented at Peñaflor Hospital in Santiago, Chile, in February 2025 for a cone-beam computed tomography (CBCT) scan of the full skull and a lateral cephalometric radiograph, as part of a pre-orthodontic treatment study. During the procedure, the sagittal projection revealed the presence of a Ponticulus posticus on the C1 vertebra. A medical history interview was conducted regarding her symptoms, during which she reported recurrent migraines that only subsided with the use of analgesics and resting in a dark environment. She also reported having experienced muscle tension and pre-syncope on more than one occasion (including blurred vision, tremors, and weakness). Dentists have a valuable tool in craniofacial imaging, which allows for the detection of Kimmerle's anomaly and the establishment of a differential diagnosis with other conditions in the maxillofacial region. Timely recognition of this condition is essential to inform the patient and help prevent risk-related behaviors in daily life, as well as to contribute to the proper management of associated symptoms. It is important to consider that surgery is not the first-line therapeutic option in these cases.

Keywords: Kimmerle's anomaly, Headache/migraine, C1 vertebra, Finding, Dentists.

INTRODUCCIÓN

La anomalía de Kimmerle o Ponticulus posticus, es una variante anatómica de la vértebra cervical C1 (Atlas), hay diversas teorías de su origen, principalmente congénitas, la cual ocurriría cuando la membrana atlanto-occipital posterior se osifica de forma completa o parcial en relación con el paso de la arteria vertebral (Rodríguez-Luengo, et al., 2024). Otras revisiones indican estados sincopales y trastornos cocleovestibulares (Yarikov, et al., 2024). Siendo la mayor parte de las veces un hallazgo radiográfico de rutina en la toma de telerradiografías, la radiografía más solicitada por los ortodoncistas en sus estudios cefalométricos (Giri et al., 2017).

La sintomatología puede o no estar presente en los pacientes, manifestándose como cefalea, vértigo, dolor ocular, fotofobia, diplopía, dolor de hombro, cervicalgia, isquemia vertebro-basilar y migrañas con aura, las cuales podrían indicar cierto grado de oclusión de la arteria vertebral (Chitroda et al., 2013).

Aunque esta anomalía no se consideraba clínicamente relevante en el pasado, en la actualidad representa un riesgo significativo en cirugías de columna que implican el uso de tornillos en las masas laterales, ya que podría comprometer directamente la arteria vertebral (Kim et al., 2007).

Investigaciones realizadas en Chile han encontrado una prevalencia cercana al 38% en estudios dirigidos entre los años 2019-2020 (Antonio, 2022), en los mismos hubo mayor prevalencia en el sexo masculino (42.3%). El estudio se realizó observando telerradiografías de perfil, clasificando la anomalía según la clasificación de Cederberg et al. (2000):

- **Clase 1.** Sin calcificación.
- **Clase 2.** Calcificación menor a la mitad del surco de la arteria vertebral.
- **Clase 3.** Calcificación mayor a la mitad del surco.
- **Clase 4.** Calcificación total del surco.

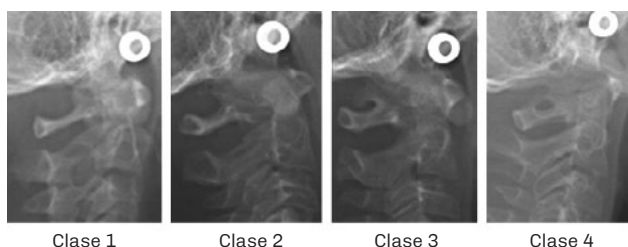


FIGURA 1. Ejemplos radiográficos de la clasificación de Cederberg et al. (2000). (Imagen referencia del documento de Becerra-Moreira et al., 2020, Prevalencia del ponticulus posticus).

CASO CLÍNICO

Un Paciente de sexo femenino, de 19 años y 5 meses, con antecedentes médicos de cefalea, acudió al Hospital Peñaflor de Santiago de Chile en febrero de 2025 para la toma de una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) de cráneo completo y telerradiografía lateral, para un estudio de ortodoncia previo a iniciar el tratamiento. Durante el procedimiento, se pudo observar en la proyección sagital la presencia del *Ponticulus posticus* en la vértebra C1. A continuación, se visualizó una telerradiografía lateral, en la que se identificó la anomalía de Kimmerle en la vértebra C1, Clase III de Cederberg (Figura 2).

Se le realizó una anamnesis respecto a su sintomatología, en la cual relató migrañas recurrentes, que sólo cesaban con el uso de analgésicos como naproxeno y descanso a oscuras. También refirió en más de una ocasión haber sufrido tensión muscular y pre-síncope (visión borrosa, temblor y debilidad). La paciente comentó que no se había realizado estudios, e indicó que los médicos sólo le habían diagnosticado migraña o cefalea tensional, pero nunca le habían solicitado exámenes radiográficos para hallar una causa, incluso cuando acudió a urgencia por dicha condición.



FIGURA 2. Telerradiografía lateral de la paciente, donde se puede observar la anomalía de Kimmerle en la vértebra C1, Clase III de Cederberg.

Una vez iniciado el tratamiento de ortodoncia, durante el mes siguiente la paciente se contactó con la odontóloga a cargo del tratamiento solicitando ayuda debido a una migraña que no cesó con los analgésicos habituales que tomó, por lo que se le indicó tomar Pregabalina 75 mg 1 comprimido cada 12 horas y carbamazepina 100 mg cada 12 horas. Para determinar la gravedad de la sintomatología se empleó la escala de Rankin modificada (mRs) e índice de movilidad de Rivermead (Rmi):

- **Grado I:** Leve; aparición de molestias durante la actividad física ligera; puntuación mRs = 1; Rmi = 14-15.
- **Grado II:** Gravedad moderada; se presenta con dolor de cabeza e insuficiencia vertebro basilar varias veces al año, que aumenta después de la rotación de la cabeza durante el inicio de la enfermedad; puntuación mRs = 1; Rmi = 8-13
- **Grado III:** Grave; presenta la mayoría de los síntomas clínicos; los pacientes permanecen en cama durante la mayor parte del día; ataque agudo de manifestación clínica de la enfermedad al girar la cabeza; puntuación mRs ≥ 3 ; Rmi ≤ 7 .

Cuando los pacientes presentan la anomalía, coexiste un estiramiento de la arteria vertebral que se coincide a nivel C1-C2, esto ocurre durante los movimientos de rotación en el cual el lado contrario al que gira la cabeza sufre el estiramiento y estrechamiento de la arteria lo que dificulta u ocluye en cierto grado el flujo sanguíneo de dicha arteria (Ahn, 2018). Finalmente, esto se traduce en la sintomatología que relata la paciente.

Para este caso, se determinó que la paciente presentaba un grado II (Gravedad moderada) dado que ha

presentado episodios de presíncope, lo cual podría estar directamente relacionado con cierto grado de insuficiencia vertebro basilar, pero al ser momentáneos y no la mayor parte del día, quedaría descartado un grado III. Se sabe que la misma puede producir dentro de sus síntomas mareos, vértigo, inestabilidad, cambios en la presión arterial y frecuencia cardíaca (Kamchatnov et al., 2008).

DISCUSIÓN

La presencia del *Ponticulus posticus* o Anomalía de Kimmerle es muy relevante tanto para los odontólogos como para los neurocirujanos. Puede identificarse en las radiografías habituales tomadas con fines ortodónticos y puede constituir un agente causal de migrañas en las que no se logra identificar el origen. En esta presentación de caso se identificó la anomalía en una paciente, con manifestación de la sintomatología asociada.

Si bien la prevalencia en Chile de la Anomalía de Kimmerle es de aproximadamente un 38% (Antonio, 2022), es probable que esta cifra cambie si se capacita a los profesionales odontólogos para reconocerla o verificarla con la toma de telerradiografías laterales. Este tipo de radiografía es habitual en pacientes de edades inferiores a los 20 años, posiblemente porque es el rango de edad donde más intervienen los ortodoncistas, específicamente a partir de los 13,8 años (Zepeda-Díaz, 2019).

Determinar el grado de sintomatología y calcificación es crucial previo a la derivación por parte del odontólogo. Esta información es de vital importancia para el neurocirujano, para definir la posibilidad de realizar la intervención quirúrgica de la anomalía. Es importante mencionar que la cirugía es riesgosa, por la posibilidad de dañar la arteria vertebral, por lo tanto, se requiere una evaluación de los beneficios versus los riesgos de su realización. Un estudio realizado por el neurocirujano Ivan Lvov et al. (2017), evaluó el alivio de la sintomatología en 3 pacientes, cada uno con grado de calcificación II y III respectivamente. Tras la cirugía de cada uno, se observó que pacientes con grado III disminuían sus síntomas a un grado II, los con grado II disminuían a grado I. En Chile, parece haber poca información disponible sobre la anomalía, lo cual se traduce en un mayor desconocimiento por parte de los profesionales de la salud. La mayor parte de la información fue obtenida por estudios realizados fuera de Chile por investigadores de otros países en los cuales también se indica la poca investigación asociada al abordaje quirúrgico del *Ponticulus posticus* (Lvov et al., 2017). La introducción de este conocimiento en los profesionales de la salud o alumnos de pregrado y postgrado que estudian la columna vertebral, neurología o el territorio craneo cérvico maxilar, sería beneficioso para el diagnóstico oportuno de la anomalía de Kimmerle.

CONCLUSIÓN

Los odontólogos, teniendo a la mano una herramienta tan valiosa como la imagenología craneofacial, deben ser capaces de pesquisar esta anomalía y realizar un diagnóstico diferencial con otras alteraciones del territorio maxilofacial, de modo de informar oportunamente de su presencia. De esta forma, los pacientes podrían evitar conductas de riesgo en su vida diaria y controlar la sintomatología asociada, considerando que la cirugía no es la primera elección de tratamiento.

REFERENCIAS

- Ahn, J., Duran, M., Syldort, S., Rizvi, A., D'Antoni, A. V., Johal, J., Iwanaga, J., Oskouian, R. J., y Tubbs, R. S. (2018). Arcuate foramen: anatomy, embryology, nomenclature, pathology, and surgical considerations. *World Neurosurgery*, 118, 197–202. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.038>
- Antonio, G. (2022). *Prevalencia del ponticulus posticus en telerradiografías de perfil realizadas en el Instituto Nacional de Ortodoncia entre los años 2019 y 2020* [tesis de grado]. Universidad Finis Terrae (Chile) Facultad de Odontología. <https://repositorio.uft.cl/items/633e8132-fa32-4704-be34-28357d1f201a/full>
- Becerra-Moreira, M. A., Pacheco-Pesántez, D. E., Vidal-Dávila, T. A., Villavicencio-Caparó, E., Cruz-Hervet, L. P., Barzallo-Sardi, V. (2020). Prevalencia de la clasificación del ponticulus posticus en pacientes de nueve a 25 años en una población en Cuenca-Ecuador. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 8(3), 178–185. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortodoncia/mo-2020/mo203c.pdf>
- Cederberg, R. A., Benson, B. W., Nunn, M. y English, J. D. (2000). Arcuate foramen: prevalence by age, gender, and degree of calcification. *Clinical Orthodontics and Research*, 3(3), 162–167. <https://doi-org.bdigitaluss.remotexs.co/10.1034/j.1600-0544.2000.30309.x>
- Chitroda, P. K., Katti, G., Baba, I. A., Najmudin, M., Ghali, S. R., Kalmath, B., y G, V. (2013). Ponticulus posticus on the posterior arch of atlas, prevalence analysis in symptomatic and asymptomatic patients of gulbarga population. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(12), 3044–3047. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/6795.3847>
- Giri, J., Pokharel, P. R., y Gyawali, R. (2017). How common is ponticulus posticus on lateral cephalograms?. *BMC Research Notes*, 10(1), 172. <https://doi.org/10.1186/s13104-017-2494-z>
- Kamchatnov, P. R., Chugunov, A. V., Li, V. A. y Radysh, B. B. (2008). Vertebral'no-bazilyarnaya nedostatochnost': vozmozhnosti lecheniya. [Insuficiencia vertebrobasilar: opciones de tratamiento]. *Consilium Medicum*, 10(7), 49–52. <https://consilium.orscience.ru/2075-1753/article/view/92687>
- Kim, K. H., Park, K. W., Manh, T. H., Yeom, J. S., Chang, B. S., y Lee, C. K. (2007). Prevalence and morphologic features of ponticulus posticus in Koreans: analysis of 312 radiographs and 225 three-dimensional CT scans. *Asian Spine Journal*, 1(1), 27–31. <https://doi.org/10.4184/asj.2007.1.1.27>
- Lvov, I., Lukianchikov, V., Grin, A., Sytnik, A., Polunina, N., y Krylov, V. (2017). Minimally invasive surgical treatment for Kimmerle anomaly. *Journal of Craniovertebral Junction & Spine*, 8(4), 359–363. https://doi.org/10.4103/jcvjs.JCVJS_73_17
- Rodríguez-Luengo, M., Alvarado-Bustamante, F., Morales-Guzmán, P., Villalobos-Dellafiori, M. F., Niklander-Ebensperger, S., Valenzuela-Fuenzalida, J. J., y Meléndez-Rojas, P. (2024). Frecuencia de Ponticulus posticus en telerradiografías laterales de cráneo. *International Journal of Morphology*, 42(1), 65–70. <https://doi.org/10.4067/s0717-95022024000100065>
- Yarikov, A. V., Logutov, A. O., Romanov, S. V., Abaeva, O. P., Volkov, I. V., Perlmutter, O. A., y Fraerman, A. P. (2024). Kimmerle anomaly as a cause of vertebrobasillary insufficiency and vertebral pain syndrome. *Science and Innovations in Medicine*, 9(1), 49–54. <https://doi.org/10.35693/sim352537>
- Zepeda-Díaz, C. F. (2019). Factores que afectan la duración de los tratamientos de ortodoncia en un servicio público de salud. *International Journal of Odontostomatology*, 13(3), 321–324. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2019000300321>

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Universidad San Sebastián
Bellavista 7, Recoleta
Santiago, Chile
tamara22pereira@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 4.0



Obturación Endodóntica en Perforación Radicular. Resolución de Dos Casos Clínicos

Endodontic Obturation in Root Perforation. Resolution of Two Clinical Cases

Recibido: 29/04/2025

Aceptado: 29/07/2025

Consoli Lizzi EP, Chaintiou Piorno R,
Dexttler BN, Rodríguez PA

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

RESUMEN

El propósito de esta publicación es presentar la resolución ortógrada de dos casos clínicos inusuales en los que perforaciones radiculares fueron tratadas erróneamente como conductos radiculares, con obturación endodóntica directa en el espacio periodontal. Las piezas dentarias tratadas correspondieron a dos pacientes derivadas a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. En ambos casos, la inspección radiográfica y clínica reveló la presencia de gutapercha en perforaciones radiculares, sin el tratamiento del conducto real. Los procedimientos realizados incluyeron remoción ortógrada del material obturador mediante tracción pasiva con micropinzas bajo magnificación, localización y tratamiento del conducto original, y sellado del defecto con el material más adecuado, según la localización de la perforación. Ambos tratamientos fueron completados en una sola sesión. Ambos casos destacan la importancia de la correcta identificación del sistema de conductos, el uso de magnificación y la selección adecuada de materiales.

Palabras clave: Perforación radicular, obturación endodóntica, tratamiento ortógrado, microscopio operativo, materiales biocerámicos.

ABSTRACT

The purpose of this publication is to present the orthograde resolution of two unusual clinical cases in which root perforations were mistakenly treated as root canals, resulting in direct endodontic obturation into the periodontal space. The treated teeth belonged to two patients referred to the Endodontics Department at the School of Dentistry, University of Buenos Aires. In both cases, clinical and radiographic examination revealed the presence of gutta-percha within root perforations, with no treatment of the actual root canal. The procedures performed included orthograde removal of the filling material using passive traction with micro tweezers under magnification, localization and treatment

Cita (APA)

Consoli Lizzi, E. P., Chaintiou Piorno, R., Dexttler, B. N., y Rodríguez, P. A. (2025). Obturación endodóntica en perforación radicular. Resolución de dos casos clínicos. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 47–51. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a263>

of the original root canal, and sealing of the defect with the most appropriate material, according to the location of the perforation. Both treatments were completed in a single session. These cases highlight the importance of correct identification of the root canal system, the use of magnification, and proper material selection.

Keywords: root perforation, endodontic obturation, orthograde treatment, operative microscope, bioceramic materials.

INTRODUCCIÓN

La Asociación Americana de Endodoncistas define a una perforación en endodoncia como una comunicación mecánica o patológica entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa de la pieza dentaria (AAE, 2020). La comunicación mecánica ocurre frecuentemente cuando hay dificultades en hallar el o los conductos radiculares, como resultado de un desgaste dentinario excesivo. Según la literatura, la ocurrencia de una perforación endodóntica accidental varía del 0,6% al 17,6%. Asimismo, los factores de riesgo para que ocurran este tipo de accidentes incluyen la experiencia del operador, el tipo de pieza dentaria y la morfología dental (Sarao et al., 2020).

Si bien estos eventos son reportados en la literatura, son pocos los casos mencionados en los cuales las perforaciones no sólo no son detectadas, sino que son confundidas con los conductos radiculares propiamente dichos (Terrazas Ríos et al., 2011). En este sentido, la falta de correcta identificación deriva en el tratamiento de la perforación

con una técnica endodóntica convencional, finalizando la obturación de la misma con materiales de relleno típicos de la endodoncia de los conductos radiculares.

El objetivo de esta publicación es presentar la resolución ortógrada de dos casos clínicos de piezas dentarias con perforaciones radiculares previas, las cuales inusualmente habían sido tratadas como si fueran conductos dentarios.

CASOS CLÍNICOS

CASO CLÍNICO 1

Una paciente femenina de 60 años de edad concurrió a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (FOUBA) derivada por la guardia odontológica de dicha institución. Relata que le han realizado un tratamiento de conducto en el segundo premolar inferior izquierdo hace dos meses, y que luego concurrió con una odontóloga para realizar la restauración definitiva, la cual la derivó a la FOUBA para hacer nuevamente el tratamiento endodóntico. A la inspección clínica se observó una restauración ocluso-distal de resina y amalgama en la pieza 3.5, y no presentaba dolor a la percusión vertical, ni signos de trayectos fistulosos (Figura 1, A). Al análisis radiográfico, se observó material de obturación compatible con gutapercha en el espacio del ligamento periodontal, sin acceso al conducto radicular ni tratamiento endodóntico (Figura 1, B). Se propuso realizar la remoción del material que se encontraba en el espacio periodontal por vía ortógrada, localización del conducto radicular y tratamiento endodóntico con posterior sellado de la perforación dentaria.

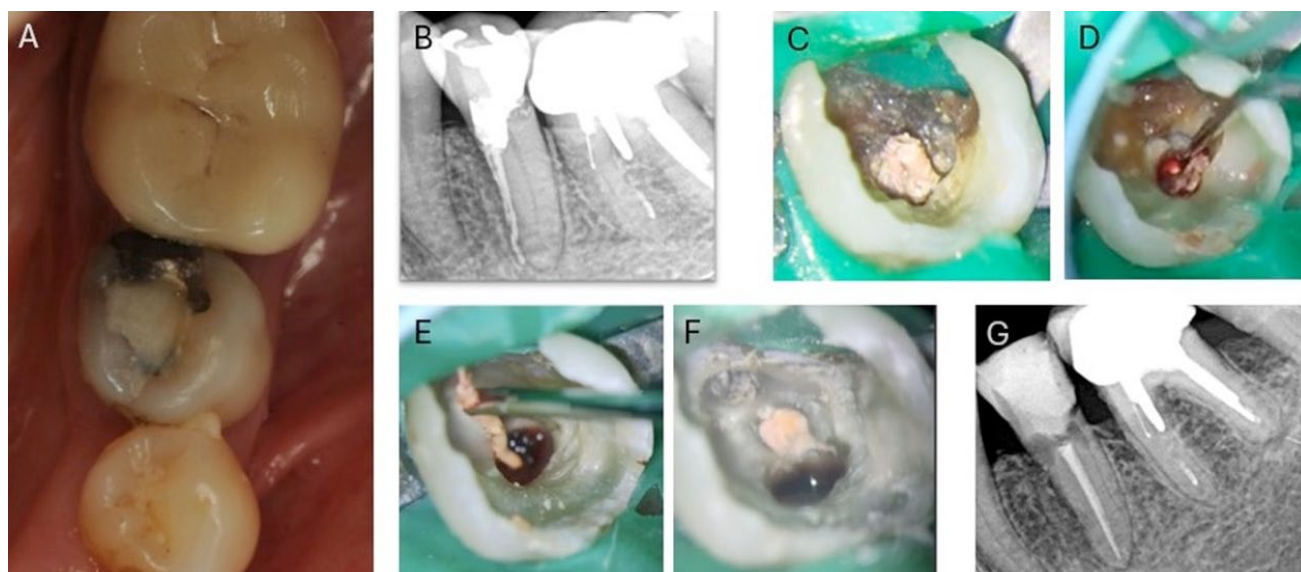


FIGURA 1. A, inspección clínica; B, radiografía periapical preoperatoria; C, vista de la cámara pulpar luego de la remoción de las restauraciones; D y E, pinzado y retiro de gutapercha; F, conducto radicular obturado y perforación limpia de restos de material; G, radiografía posoperatoria inmediata.

Se realizó anestesia infiltrativa (Clorhidrato de carticaína 4% L Adrenalina 1: 100.000, Totalcaína Forte, Bernabó Laboratorio, CABA, Argentina), aislación absoluta de la pieza dentaria 3.5, y remoción de la restauración coronaria y de la caries con fresa de alta velocidad (Figura 1, C). Utilizando microscopio operativo, se pudo visualizar la gutapercha presente en la perforación radicular. Para su remoción, se tomó dicho material con una micropinza (Dental Tweezer, Zamax, China) y se traccionó lentamente. De esta forma, se logró el retiro de dos conos de gutapercha de la perforación (Figura 1, D y E). Una vez concluida esa maniobra, se visualizó y preparó el conducto radicular original, el cual se encontraba orientado hacia distal de la perforación. Distinguida la entrada al conducto, se utilizó la lima One Flare (Coltene, Whaledent, Altstätten, Suiza) para realizar la preparación de accesos. Seguidamente, se realizó la conductometría electrónica y su corroboración radiográfica, en 19 mm de longitud. Luego se instrumentó con el sistema MicroMega One RECI lima #35.04 (Coltene, Whaledent, Altstätten, Suiza), realizando lavajes con hipoclorito de sodio al 2,5%. Como anteúltimo lavaje se utilizó EDTA al 17% (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina), el cual fue activado utilizando el sistema EndoActivator (Dentsply, Tulsa, OK) durante 1 minuto. El lavaje final fue con hipoclorito de sodio al 2,5%. Con conos de papel estériles se secó el conducto radicular y se tomó la conometría

correspondiente con un cono de gutapercha #35.04, para luego realizar una obturación con técnica híbrida de Tagger (Tagger, 1984). Al momento de finalizar la obturación, se cohibió la poca hemorragia que provenía de la perforación con torundas de algodón estériles y se corroboró que la perforación involucraba una comunicación sobre la inserción periodontal de forma supracrestal, por lo que se decidió utilizar un ionómero vítreo de fotocurado (Fuji IX, GC, Japón) para su sellado (Figura 1, F). La restauración provisoria se realizó con teflón estéril y ionómero (Ionofil Molar, VOCO, Alemania), con el cuidado de que la zona de la perforación no quedara en contacto con el material utilizado como obturación provisional. Se tomó la radiografía posoperatoria (Figura 1, G), se indicó medicación analgésica por 48 horas, y la paciente fue derivada con su odontóloga para realizar la restauración definitiva.

CASO CLÍNICO 2

Una paciente femenina de 25 años de edad se presentó a la Cátedra de Endodoncia de la FOUBA manifestando dolor en una pieza del maxilar superior, en la cual relata que se había realizado un tratamiento endodóntico 7 días atrás. En la inspección clínica se observó una restauración provisoria desadaptada en la pieza 2.3, la cual presentaba dolor a la percusión vertical (Figura 2, A). La radiografía periapical mostró material de obturación endodóntica presente

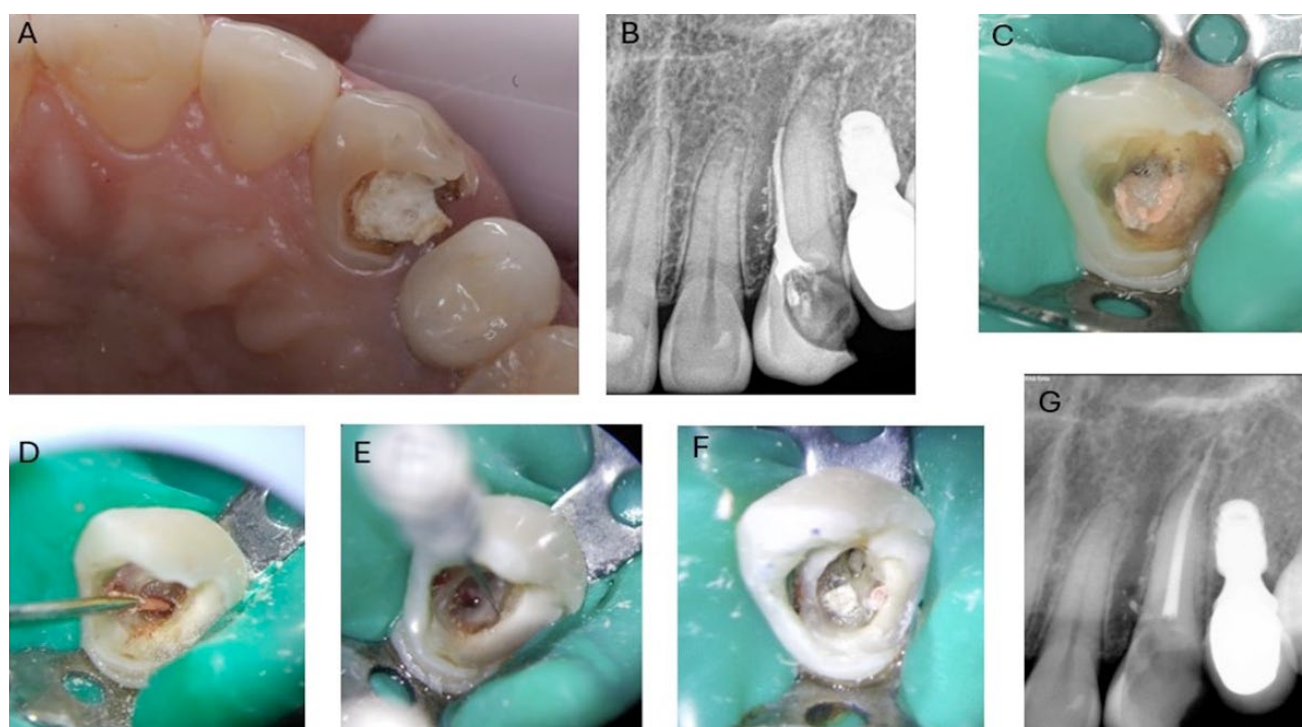


FIGURA 2. A, inspección clínica; B, radiografía periapical preoperatoria; C, vista de la cámara pulpar luego de la remoción de la restauración provisoria; D, pinzado y retiro de gutapercha; E, localización del conducto radicular y perforación limpia de restos de material; F, sellado del conducto radicular y de la perforación; G, radiografía posoperatoria inmediata.

en la zona periodontal, y el conducto radicular sin acceso endodóntico aparente (Figura 2, B). Se propuso realizar la remoción de la restauración provisoria, retiro por vía ortógrada del material endodóntico en la zona del espacio periodontal, acceso y tratamiento endodóntico del conducto radicular, y sellado de la perforación.

Se administró anestesia infiltrativa (Clorhidrato de carticaína al 4% con adrenalina 1:100.000, Totalcaína Forte, Bernabó Laboratorio, CABA, Argentina), seguido de la aislación absoluta de la pieza dentaria 2.3. Posteriormente, se procedió a la remoción de la restauración coronaria y a la eliminación de la caries utilizando una fresa de alta velocidad. Bajo magnificación con microscopio operativo, se identificó la gutapercha presente en la perforación radicular (Figura 2, C). Para su extracción, se empleó una micropinza (Dental Tweezer, Zumax, China) con la cual se realizó un pinzado y tracción suave, logrando la remoción de un único cono de gutapercha de la perforación (Figura 2, D). Finalizada esta etapa, se identificó y preparó el conducto radicular original, orientado distalmente respecto de la perforación (Figura 2, E). Localizada la entrada del conducto, se utilizó la lima One Flare (Coltene, Whaledent, Altstätten, Suiza) para la conformación del tercio coronario radicular, y se procedió con la toma de la conductometría electrónica y corroboración radiográfica en una longitud de 23 mm. La instrumentación completa del conducto se realizó hasta una lima #25.06 del sistema MicroMega One RECI (Coltene, Whaledent, Altstätten, Suiza), y se realizaron lavajes de hipoclorito de sodio al 2,5% entre instrumentos. Además, el anteúltimo lavaje se realizó con EDTA al 17% (Tedequim SRL, Córdoba, Argentina), el cual se activó con el sistema EndoActivator (Dentsply, Tulsa, OK). El conducto radicular fue secado con conos de papel estériles, y se tomó la radiografía de conometría correspondiente. La técnica de obturación se realizó con un cono principal #25.06 y utilizando la técnica híbrida de Tagger (Tagger, 1984). Finalizada la obturación del conducto, se inspeccionó la perforación y se determinó que su localización implicaba la exposición de tejido óseo, por lo que se eligió el uso de un material biocerámico para su obturación (Biodentine, Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francia). El material se preparó según las indicaciones del fabricante y se colocó en la perforación con un espesor total de 3 mm (Figura 2, F). La restauración provisoria se realizó con ionómero vítreo (Ionofil Molar, VOCO, Alemania), se tomó la radiografía posoperatoria correspondiente (Figura 2, G), y se indicó medicación analgésica por 48 horas. La paciente fue derivada para la realización de la restauración coronaria definitiva correspondiente.

DISCUSIÓN

La ocurrencia de perforaciones se encuentra mencionada en múltiples casos en la literatura, sin embargo, no se halla reportada frecuentemente la obturación de las mismas con material endodóntico. En los casos clínicos presentados, se ha hallado de forma inusual la presencia de gutapercha en la zona del ligamento periodontal de ambas piezas dentarias, lo que hace presuponer que no sólo no se detectó la perforación en el momento en el que ocurrió, sino que además se han tratado como si fueran conductos radiculares. Además, esto también implica que el conducto radicular original no ha sido localizado y tratado correctamente. Al momento de detectar estas situaciones inusuales, se debe evaluar la posibilidad de retiro del material endodóntico del área periodontal, y la posibilidad de acceder al conducto radicular por vía ortógrada. En ambos casos presentados, la factibilidad de utilizar una micropinza que colabore para traccionar en forma pasiva con el retiro de la gutapercha fue esencial para evitar el uso de instrumentos más agresivos o de incluso el acceso por vía quirúrgica. Además, la posibilidad de localizar el conducto radicular original con microscopio operativo permitió concluir en una sola sesión clínica dos casos de alta complejidad. La elección del material de sellado de la perforación se realizó a partir de la evaluación de cada caso en particular, eligiendo como primera elección al grupo de cementos biocerámicos cuando la misma se encuentre a nivel infracrestal. En los casos de perforaciones supracrestales, los cementos de ionómero vítreo pueden ser elegidos para el sellado de estas áreas (Clauder, 2022).

Con respecto a la tasa de éxito de ambos casos, cabe destacar la importancia del tratamiento endodóntico correcto, como del sellado cameral oportuno. Por este motivo, la derivación para realizar la restauración definitiva cuando no se realice en el momento de la endodoncia es clave para evitar la filtración coronaria con posterior fracaso de la técnica (Ng et al., 2008).

CONCLUSIÓN

Se han descripto dos casos clínicos inusuales en los cuales el material de obturación intraconducto se encontraba alojado en perforaciones radiculares. El uso de magnificación y la experiencia del profesional en la detección de perforaciones son esenciales para lograr un tratamiento exitoso, incluso en casos de alta complejidad.

REFERENCIAS

AAE. American Association of Endodontists. (2020). *Glossary of endodontic terms*. <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>

Clauder T. (2022). Present status and future directions - Managing perforations. *International Endodontic Journal*, 55(Suppl 4), 872–891. <https://doi.org/10.1111/iej.13748>

Ng, Y. L., Mann, V., Rahbaran, S., Lewsey, J., y Gulabivala, K. (2008). Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *International Endodontic Journal*, 41(1), 6–31. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2007.01323.x>

Sarao, S. K., Berlin-Broner, Y., y Levin, L. (2020). Occurrence and risk factors of dental root perforations: a systematic review. *International Dental Journal*, 71(2), 96–105. <https://doi.org/10.1111/idj.12602>

Tagger, M., Tamse, A., Katz, A., y Korzen, B. H. (1984). Evaluation of the apical seal produced by a hybrid root canal filling method, combining lateral condensation and thermatic compaction. *Journal of Endodontics*, 10(7), 299–303. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(84\)80183-1](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(84)80183-1)

Terrazas Ríos, T. A., González Pérez, G., Liñán Fernández, M., y Ortiz Villagómez, M. (2011). Endodontic procedure accidents: Case report. *Revista Odontológica Mexicana*, 15(3), 183–188. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-199X2011000300008&script=sci_arttext&tlng=en

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Endodoncia
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 4 Sector B
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
eugenia.consoli@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 4.0



Desplazamiento Ápico-Coronal del Poste Utilizando Diferentes Técnicas de Inserción del Cemento

Apical-Coronal Displacement of the Post Using Different Cement Insertion Techniques

Recibido: 12/05/2025

Aceptado: 25/08/2025

Thompson L, Kokubu S, Pepe G,
Tamini EliceGUI LE, Abate PF

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

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue comparar el desplazamientoápico coronal de un poste orgánico, utilizando tres técnicas de inserción del cemento dentro de la preparación radicular (PR). Métodos: 30 premolares inferiores a los cuales, previo tratamiento endodóntico, se procedió a la desobturación parcial del conducto radicular. Se tomaron radiovisiografías y se fijaron los postes, dividiendo aleatoriamente a los especímenes en 3 grupos según la técnica de inserción del cemento: puntas automezcladoras (PA) past-inject (PI) y poste (P). Se transparentaron las muestras con el fin de determinar el desplazamientoápico coronal del poste desde la porción más coronal de la gutapercha hasta la porción apical del poste. Para ello todas las piezas dentarias fueron fotografiadas utilizando un dispositivo “ad hoc” que permitió la toma de imágenes estandarizadas y su posterior digitalización y medición. Los datos obtenidos fueron analizados con el test de Kruskal-Wallis. Resultados: Los resultados, expresados en términos de media aritmética, fueron respectivamente: PF: 81,11 μ m PI: 54,50 μ m, P:62,22 μ m. No mostraron diferencias estadísticamente significativas en el DAC del poste dentro de su preparación ($p > 0.05$) entre los 3 grupos. Conclusión: Si bien la utilización de PI para la fijación de postes de fibras es una técnica poco recomendada ya que genera una aceleración en la reacción de polimerización del cemento de resina y la técnica con PF, al depositar el cemento desde apical hacia coronal, podría impedir su correcto esparcimiento, en el presente estudio no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el desplazamiento del poste en las 3 técnicas utilizadas.

Palabras clave: postes, cemento de resina, técnica de inserción.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the coronal-apical displacement (CAD) of a fiberglass reinforced composite post using three different cement insertion techniques for its fixation in the root

Cita (APA)

Thompson, L. S., Kokubu, S., Pepe, G., Tamini EliceGUI, L. E., y Abate, P. F. (2025). Desplazamientoápico-coronal del poste utilizando diferentes técnicas de inserción del cemento. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 53–62. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a264>

preparation (RP). Methods: 15 extracted human lower premolars with treated root canals were used. Partial endodontic obturation removal was then performed following the protocol suggested by the posts manufacturer (Exacto Nro. 1 - Angelus, Brazil) in order to achieve a correct settling in the RP. All samples had radiovisiographic images taken and their posts fixed under controlled digital pressure being divided into 3 groups (n=5) according to the resin-based cement insertion technique (RelyX U200 - 3M, USA) into the RP: automix tips (AT) (Elongation tip - 3M ESPE), past-inject (PI) (Micro-Mega - France) and the post itself (P). Then, all samples were processed to turn transparent to determine the CAD of the post measured in micrometers starting from the most coronal portion of the gutta-percha to the most apical part of the post. In order to do this all dental pieces were photographed using an "ad hoc" device that allowed taking pictures in a standardized way and their posterior digitalization and measurement employing a software that allows microscopic measurement and analysis (CORELDRAW). The data obtained was statistically analyzed with Kruskal-Wallis test. Results: results, expressed in terms of arithmetic mean, were respectively: AT: 81,11 μm PI: 54,50 μm , P: 62,22 μm . Results did not show statistically significant differences in the CAD of the post inside the RP ($p > 0.05$) among the 3 compared groups. Conclusions: Even though the use of PI is poorly recommended for post fixation given that it accelerates the polymerization reaction of the resin cement and the PF technique, as it deposits cement from apical to coronal, it might impede its correct flowing, in the present study no statistically significant differences within post displacement were found between the 3 techniques.

Keywords: post, resin cement, cement insertion technique

INTRODUCCIÓN

La restauración del diente endodónticamente tratado requiere, en ciertas situaciones clínicas, la utilización de anclajes intrarradiculares con el fin de brindarle retención a la futura restauración coronaria, principalmente en los casos en que el remanente de tejido dentario no es suficiente en cantidad y/o resistencia. En estas situaciones, el anclaje intrarradicular conecta la raíz con la restauración coronaria, apuntalándola y estabilizándola mecánicamente ante fuerzas no axiales. (Ausiello et al., 2017; Dietschi et al., 2008).

La evolución de los sistemas adhesivos a los tejidos dentales, la necesidad de conservación de la estructura dental y la aparición en el mercado de las cerámicas libres de metal con el objetivo de responder a las exigencias estéticas actuales, han ido cambiando los procedimientos en la reconstrucción del diente endodónticamente tratado. Así, la utilización de postes prefabricados, especialmente los postes

orgánicos reforzados con fibras a los que se les asocian resinas compuestas para la reconstrucción del muñón, se han ido transformando en una opción válida a la hora de rehabilitar un diente endodónticamente tratado. (Peralta, 2009).

Los cementos a base de resina han sido propuestos para ser utilizados en combinación con postes de fibra, permitiendo la formación hipotética de un monobloque dentina-cemento-poste, el cual podría permitir una mejor distribución de las fuerzas a lo largo de la estructura radicular. (Ferrari et al., 2001). Sin embargo, los procedimientos adhesivos dentro del conducto resultan complejos debido a la limitada capacidad de visualización del interior de la arquitectura radicular, así como las irregularidades que esta presenta y su compleja anatomía, circunstancias que dificultan la limpieza y por lo tanto la interacción adhesiva a ese nivel. (Park et al., 2017).

Ciertos autores demostraron que, al ser utilizados este tipo de cementos asociados a postes reforzados con fibras, la causa más frecuente de fracaso no se debía a la fractura radicular sino a su desprendimiento. Este ocurría usualmente en ausencia de una banda dentinaria cervical (efecto férula) o en presencia de una capa de cemento de grosor excesivo (Abduljawad et al., 2016; Ferrari et al., 2007; Grandini et al., 2004) donde generalmente se encuentran mayor cantidad de burbujas que representan áreas de mayor debilidad dentro del material. (Grandini et al., 2005). También concluyeron que el fracaso podía deberse a una falla adhesiva por las condiciones del sustrato mencionadas anteriormente. (Potesta et al., 2008).

En este sentido, existen opiniones diversas acerca de cuál es la técnica más adecuada para llevar el cemento al interior del conducto y posteriormente fijar postes de fibra de vidrio que logre su mayor integridad.

Una de las técnicas más utilizadas es la de llevar el cemento dentro de la preparación con el mismo poste. Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en la gran cantidad de burbujas que este procedimiento genera. (Ceballos et al., 2007; Uzun et al., 2016; Vichi et al., 2002).

La aplicación del cemento con instrumentos endodónticos rotatorios (Pastinject, Micro-Mega, Francia) brinda, según algunos autores, una capa más uniforme y homogénea. (D'Arcangelo et al., 2007a; Watzke et al., 2008). No obstante, es una técnica que algunos investigadores no recomiendan al seleccionar cementos de base orgánica, ya que la energía cinética producto de la rotación de dicho instrumento provocaría la aceleración de su reacción de polimerización, impidiendo de esta manera el correcto asentamiento del poste en el interior de la preparación del canal radicular. (Esclassan Noirrit et al., 2008; Watzke et al., 2009).

Otros autores encontraron que el uso de puntas flexibles (Elongation tip, 3M ESPE, Alemania) para llevar el cemento de resina al interior de la preparación

genera una interfaz cemento-dentina radicular con menor cantidad de imperfecciones. (Pedreira et al., 2016; Souza et al., 2015; Watzke et al., 2008; 2009). Sin embargo, al depositar el cemento desde apical hacia coronal de manera tan homogénea y compacta, podría impedir su correcto corrimiento generando de esta manera un desplazamiento del poste en sentido ápico-coronal dentro de su preparación.

El objetivo del presente trabajo es determinar si la técnica de incorporación de un cemento de base polimérica al interior de la preparación para alojar a un poste orgánico mediante el uso de puntas flexibles provoca un menor desplazamiento del poste en sentido ápico-coronal con respecto a su preparación que mediante el empleo de un instrumento endodóntico rotatorio utilizado para vehiculizar materiales (Pastinject, Micro-Mega, Francia) o la utilización del mismo poste como método de transporte.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron para este estudio 30 premolares inferiores (Figura 1) extraídos por razones ortodónticas o periodontales, seleccionados bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

- Poseer integridad corono-radicular.
- Poseer un único conducto radicular.
- Poseer una longitud total dentro del rango 19 - 23 mm.

Criterios de exclusión:

- No haber completado el desarrollo radicular.
- Poseer líneas de fisura y/o fractura.

Luego de su selección, los especímenes se numeraron y se sumergieron en una solución de cloramina al 0.5 % hasta el momento de su uso. Por cada pieza dentaria seleccionada se tomaron radiovisiografías de frente y perfil mediante la utilización de un radiovisógrafo Schick (Schick Technologies, Inc.).



FIGURA 1. Premolar inferior visto por su cara vestibular y mesial.

Para tal fin, se confeccionó un dispositivo que permitió estandarizar la toma de las imágenes mencionadas anteriormente, de manera de poder colocar siempre el tubo de rayos, la placa radiográfica y la pieza dentaria en la misma posición.

Luego se procedió a realizar el tratamiento endodóntico de las 30 muestras. Para tal fin se realizó la apertura cameral con piedra de diamante esférica 801.314.010 (Komet, Alemania) a alta velocidad bajo refrigeración acuosa. La rectificación de las paredes del acceso se realizó con una fresa para alta velocidad ISO 219 de carburo de tungsteno troncocónica con punta lisa, redondeada e inactiva (Endo-Z, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). A continuación, se realizó el cateterismo del conducto radicular con una lima tipo K nro. 15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). Luego se comenzó con la preparación del conducto radicular utilizando el sistema rotatorio ProTaper Universal (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza), el cual se compone de una serie secuencial de seis limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva, que se utilizaron siguiendo las especificaciones del fabricante. Se comenzó preparando el acceso al conducto radicular con instrumentos Protaper S1 y Sx realizando movimientos contra las paredes del conducto radicular hasta encontrar una ligera resistencia. Estos instrumentos fueron accionados con un motor con control de torque y contraángulo reductor 16:1 (X-Smart, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) a 250 rpm.

Luego se introdujo una lima tipo K nro. 15 (Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza) hasta la emergencia de su punta a través del foramen apical. A la medida obtenida se le Resto 1 mm determinando de esta manera la longitud de trabajo de cada espécimen.

La preparación del conducto radicular se realizó con instrumentos Protaper S1, S2, F1, F2 y F3 llevándolos hasta la longitud de trabajo y retirándolos inmediatamente. A cada cambio de instrumento se procedió a irrigar el conducto con una solución de 2 ml de hipoclorito de sodio al 2.5% con jeringa y aguja 25G1.

Al finalizar la preparación quirúrgica se irrigó el conducto con agua destilada y luego con una solución de EDTAC al 17% (Farmadental, Buenos Aires, Argentina) la que se dejó actuar durante 1 minuto.

Una última irrigación se realizó con hipoclorito de sodio al 2.5% y paso seguido se secó el conducto con conos de papel absorbentes estériles Protaper F3 (Dentsply, Maillefer Ballaigues, Suiza).

Posteriormente, se procedió a la obturación del conducto radicular empleando un cono único de gutapercha Protaper F3 y sellador a base de resina epoxi libre de compuestos fenólicos (AH 26, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza). En todos los casos se comprobó que el cono llegara a la longitud de trabajo con un correcto ajuste apical. El sellador fue preparado según las indicaciones del fabricante y se procedió a llevarlo al interior del conducto mediante el empleo de una lima K nro. 30 que se introdujo hasta la longitud de trabajo girándola en sentido antihorario.

A continuación, se cubrió el cono con sellador y se lo llevó al interior del conducto radicular hasta la longitud de trabajo. En los casos en que fue necesario se agregaron conos accesorios mediante la técnica de condensación lateral. La porción externa de los conos se seccionaron con una espátula caliente. Por cada pieza dentaria se tomaron radiovisiografías de frente y perfil después de realizada su endodoncia como puede observarse en la figura 2.

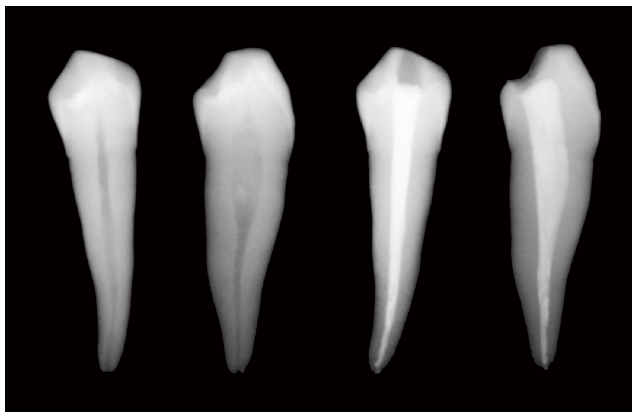


FIGURA 2. Radiovisiografía de frente y perfil de un premolar inferior antes y después de realizada su endodoncia.

Posteriormente, se marcaron en todas las piezas dentarias con una “V” y una “M” las zonas radiculares correspondientes a las caras vestibular y mesial de las piezas para no perder la referencia durante los procedimientos posteriores y se procedió a la sección de todas las coronas clínicas en forma perpendicular a los ejes mayores dentarios, 2 mm por encima del límite amelo-cementario con una piedra de diamante troncocónica 856.314.014 (Komet, Alemania) a alta velocidad bajo refrigeración acuosa. Cada pieza dentaria se preparó para recibir un poste de base orgánica reforzado con fibras (Exacto Nro. 1, Ángelus, Brasil) empleando los instrumentos que se muestran en la figura 3 y de acuerdo al siguiente protocolo:

1. Eliminación inicial del material de obturación endodóntica hasta 11 mm mediante la utilización de una fresa de Largo 1 (diámetro 0.70 mm)
2. Eliminación total del material de obturación hasta la longitud de trabajo preestablecida -12 mm- mediante la utilización de una fresa de Gates-Glidden 1 (diámetro en el ecuador 0.50 mm)
3. Utilización de la fresa calibradora sugerida por el fabricante para lograr de esa forma el asentamiento correcto de los postes a fijar hasta la longitud de trabajo (diámetro en la punta 0.70 mm)
4. Irrigación a cada cambio de instrumento con 1 ml de agua destilada.
5. Irrigación final con hipoclorito de sodio al 5.25% siguiendo las indicaciones del fabricante del

cemento de fijación a utilizar. (RelyX U200, 3M ESPE, Alemania).

6. Secado con conos de papel absorbentes de número 70.
7. Condensación apical del material de obturación endodóntica con un condensador de gutapercha manual frío. (Heat-Carrier Plugger Dr. Machtou, Dentsply, Maillefer, Ballaigues, Suiza).
8. Observación clínica de la preparación. Retiro de material de obturación endodóntica remanente en el caso que fuera necesario.
9. Radiovisiografía de la pieza dentaria. Retiro de material de obturación endodóntica remanente en el caso que fuera necesario.

Fijación de postes: En cada uno de los 30 postes, antes de ser instalado, se colocó su tope de goma a los 12 mm de su porción apical para así verificar el asiento a nivel cervical durante la fijación. Finalizada

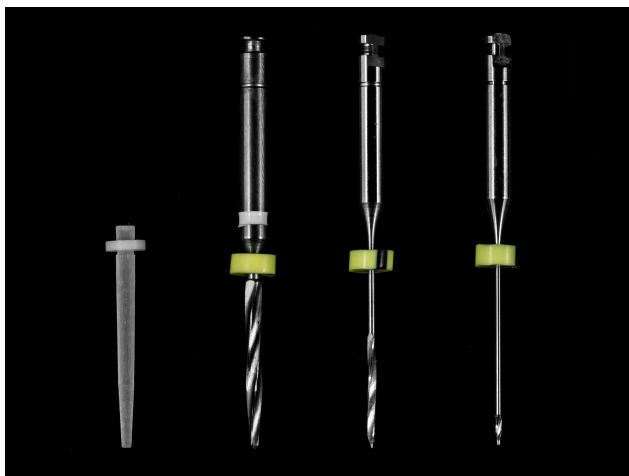


FIGURA 3. Secuencia de instrumentos utilizada durante el protocolo de preparación para recibir a un poste.

la marcación, se verificó el asentamiento de cada uno de ellos mediante el empleo de imágenes obtenidas a través de un radiovisiógrafo.

A continuación, cada poste recibió el siguiente tratamiento:

- 1- Acondicionamiento con ácido fosfórico al 37% durante 15 segundos.
- 2- Lavado con agua a presión durante 10 segundos.
- 3- Secado mediante el empleo de aire a presión durante 10 segundos.

Las 30 muestras se dividieron aleatoriamente en tres grupos de 10 cada uno (P, PI y PF) que variaron entre sí por la técnica de inserción del material cementante dentro de la preparación. La fijación de los postes se realizó con un cemento de resina de curado dual (RelyX U200, 3M ESPE, Alemania). La mezcla fue realizada mediante el empleo de una punta mezcladora adosada al sistema de expendio del cemento.

Grupo P (Poste)

La resina dual se untó sobre las paredes del poste (P) en forma homogénea (Figura 4) y a su vez se llevó al interior de la preparación con una lima tipo K nro. 40 girándola en sentido antihorario de manera de depositarla con el movimiento realizado.

Grupo PI (Pastinject)

La resina dual se llevó al interior de la preparación con un instrumento endodóntico rotatorio (Figura 5) utilizado para vehiculizar materiales (Pastinject, MicroMega, Francia) (PI) haciéndolo girar a baja velocidad mediante la utilización de un contraángulo reductor (16:1, NSK E16R, Japón).

Grupo PF (Punta flexible)

La resina dual se llevó al interior de la preparación mediante el uso de una punta flexible (PF) (Elongation tip, 3M ESPE, Alemania) (Figura 6). Ésta se introdujo dentro de la preparación hasta que hiciera tope, a



FIGURA 6. Inserción de la resina en el interior de la preparación mediante el uso de una punta flexible.



FIGURA 4. Unión de la resina sobre la superficie del poste.



FIGURA 5. Inserción de la resina en el interior de la preparación con un instrumento endodóntico rotatorio utilizado para vehiculizar materiales.

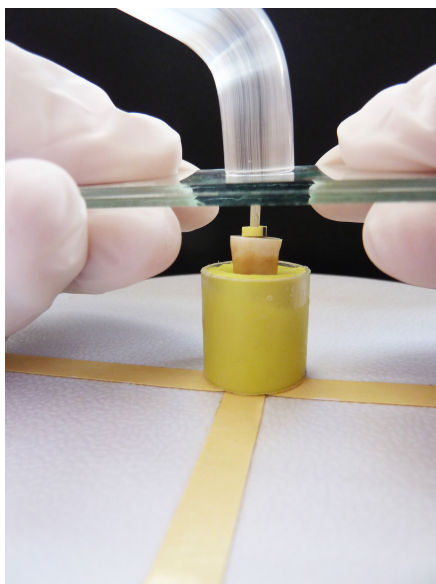
partir del cual se comenzó a dosificar desplazándola lentamente desde apical hacia cervical y retirándola en el momento en el que la resina comenzara a fluir por la porción cervical de la preparación.

La inserción de los 30 postes se realizó mediante el empleo de una pinza para posicionamiento de cuñas interproximales (Hawe Neos, Suiza), girándolos en sentido horario y generando la salida de los excesos hacia cervical, los cuales se retiraron con un micro-brush ultrafino.

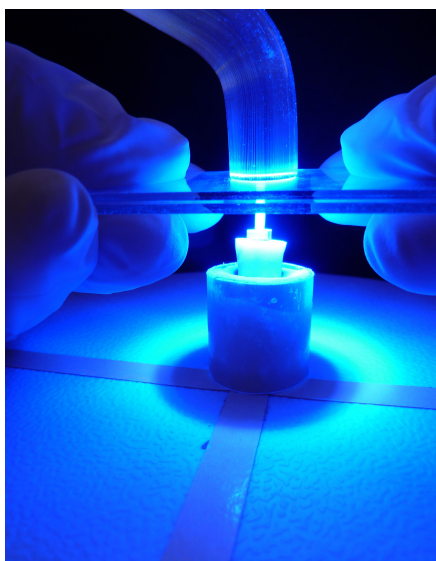
La polimerización de la interfaz cementante se activó con un dispositivo de curado intrabucal (Elipar, 3M ESPE, Alemania) previamente controlado para verificar su potencia lumínica (1200 mW/cm²) durante 80 s bajo carga constante de 15 N $\pm$ 2 N utilizando un dispositivo ad hoc como se muestra en las figuras 7, 8 y 9.



FIGURA 7. Dispositivo utilizado para fijar los postes

**FIGURA 8.**

Dispositivo para fijar los postes bajo una carga constante.

**FIGURA 9.** Fijación de los postes.

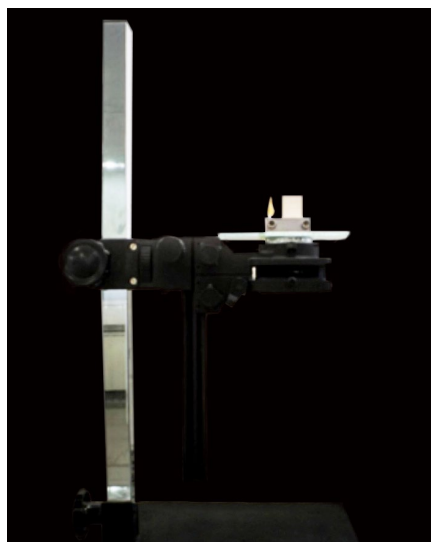
Finalizada la fijación de los 30 postes dentro de sus preparaciones radiculares, se procedió a seccionar la porción del poste que emergía de la pieza dentaria con una piedra de diamante troncocónica 856.314.014 (Komet, Alemania) a alta velocidad bajo refrigeración acuosa.

Luego se procedió a la transparentación de las 30 piezas dentarias respetando el siguiente protocolo:

- 1- Inmersión de las muestras en ácido nítrico al 5 % durante 4 días a temperatura ambiente. La sustancia ácida fue cambiada todos los días hasta lograr el punto de desmineralización. Éste se consideró alcanzado cuando una aguja traspasó la estructura dentaria de lado a lado. Las piezas dentarias adquirieron un color amarronado y una consistencia elástica.
- 2- Lavado durante 2 h en agua corriente para eliminar todos los residuos de ácido.
- 3- Secado al aire durante 3 h.

- 4- Inmersión en alcohol etílico al 80 % durante 8 h.
- 5- Inmersión en alcohol etílico al 90 % otras 8 h.
- 6- Inmersión en alcohol etílico al 100 % en tres oportunidades durante la misma hora y cambiando la solución en cada oportunidad.
- 7- los especímenes deshidratados se colocaron en salicilato de metilo. La transparentación se alcanzó aproximadamente pasadas las tres a cuatro horas de realizado este procedimiento. Con el fin de poder determinar el desplazamiento del poste en sentidoápico-coronal, todas las piezas dentarias fueron fotografiadas por sus caras vestibular y lingual utilizando otro dispositivo ad hoc que permitió la toma de imágenes estandarizadas al colocar la pieza dentaria siempre en la misma posición.

Las imágenes fueron tomadas con una cámara fotográfica Olympus EPL5 con un lente Sigma de 105 mm de Macro. Una imagen del segundo dispositivo se puede observar en las figuras 10, 11 y 12.

**FIGURA 10.** Cámara fotográfica posicionada para la toma de imágenes.**FIGURA 11.**

Pieza dentaria colocada en el dispositivo para ser fotografiada.

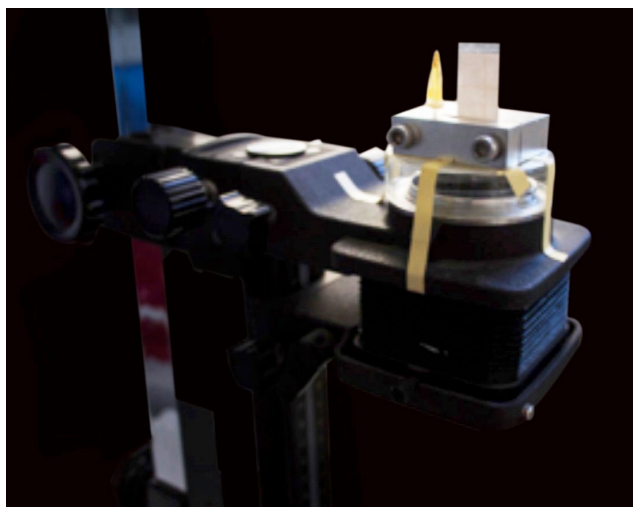


FIGURA 12. Pieza dentaria colocada en el dispositivo para ser fotografiada a mayor aumento.



FIGURA 13. Imágenes obtenidas de las piezas dentarias transparentadas.

A continuación dos observadores, que ante discrepancia buscaron consenso, procedieron a la medición de la capa de cemento presente entre el poste y la obturación endodóntica. Esto se midió desde el punto más coronal de la gutapercha hasta el punto más apical del poste en cada una de las dos caras libres de cada pieza dentaria (Figura 14), utilizando un programa que permite realizar análisis y mediciones microscópicas (IMAGE PRO PLUS, Media Cybernetics, U.S.A.). Todas las medidas fueron expresadas en micrómetros (μm). Se realizó un promedio entre ambas caras de la misma pieza dentaria y los datos obtenidos se volcaron en una planilla para su posterior procesamiento estadístico. En la figura 13 se muestran algunas de las transparencias obtenidas y la medición mediante el programa.

Los datos fueron procesados mediante la prueba de Kruskal Wallis dado que por la cantidad de valores registrados no se puede asumir una distribución gaussiana. El nivel de significación fue establecido en $p < 0,05$.

RESULTADOS

Al evaluar el desplazamiento del poste en sentido ápico-coronal se midió la capa de cemento presente entre el poste y la obturación endodóntica desde el punto más coronal de la gutapercha hasta el punto más apical del poste en cada una de las caras libres de cada pieza dentaria. Las medidas fueron expresadas en micrómetros (μm) y se realizó un promedio entre ambas caras de la misma pieza dentaria. Se obtuvo la media aritmética y su correspondiente desvío estándar por cada grupo como es posible observar en la tabla 1.

No se encontró efecto significativo del factor técnica ($p > 0,05$) en la desadaptación ápico-coronal del poste.

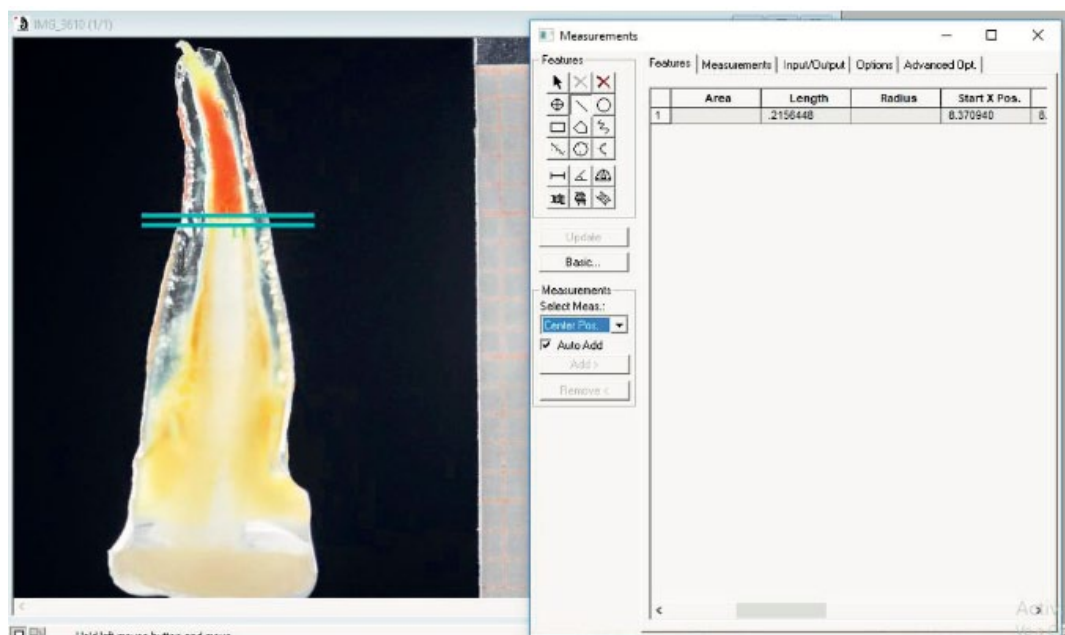


FIGURA 14. Medición del espesor de cemento entre el punto más coronal de la gutapercha hasta el punto más apical del poste.

TÉCNICA	MEDIA ARITMÉTICA	DESVÍO ESTÁNDAR	n
P	62,22	101,80	10
PI	54,50	95,06	10
PF	81,11	97,94	10

TABLA 1. Estadística descriptiva correspondiente al desplazamiento del poste en sentido áptico-coronal expresado en micrómetros (μm) por cada uno de los grupos. P: Poste. PI: Pastinject. PF: Punta Flexible.

DISCUSIÓN

En el presente estudio, el desplazamiento del poste en sentido áptico-coronal no se vio afectado por la técnica de incorporación del cemento al interior de la preparación radicular. Según D'Arcangelo et al. (2007b), la utilización de una punta flexible o un instrumento rotatorio para vehiculizar materiales son técnicas que depositan el material desde apical hacia coronal, pudiendo de esta manera impedir el correcto asentamiento del poste en su porción apical. Sin embargo, en este estudio no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre las técnicas estudiadas al evaluar el desplazamiento del poste.

Revisando ciertos trabajos, algunos autores (Escalasan Noirrit et al., 2008; Schwartz y Robbins, 2004; Watzke et al., 2009) concluyeron que la energía cinética producto de la rotación del instrumento utilizado para vehiculizar el cemento al interior de la preparación (Pastinject) podría provocar la aceleración de la reacción de endurecimiento por polimerización, impidiendo de esta manera el correcto asentamiento del poste en el interior de la preparación del canal radicular, y provocando su desplazamiento con su consecuente desadaptación y aumento del espesor de película de cemento a lo largo de toda la preparación radicular.

En este estudio se ha utilizado un contraángulo reductor para accionar este instrumento al momento de llevar el cemento al interior de la preparación. Estos contraángulos disminuyen la velocidad de rotación transmitida por el micromotor con el objetivo de disminuir la generación de calor. La reducción del contraángulo utilizada fue 16:1, lo que significa que su velocidad se reduce de 40.000 rpm a 2.500 rpm. El cemento fue llevado al interior de la preparación reduciendo la velocidad de giro del instrumento utilizado y, probablemente, esta sea la razón por la cual no se ha acelerado su reacción de polimerización y ha permitido el correcto asentamiento del poste dentro de su preparación. Por otro lado, al momento de la fijación de los postes se ha utilizado un dispositivo especialmente diseñado

que permitió, en una primera instancia, determinar el valor de la presión digital ejercida sobre los postes. De esta manera, se ha procedido a la fijación de los postes bajo una carga compresiva constante ($15 \text{ N} \pm 2 \text{ N}$), con la finalidad de evitar el aumento de espesor de película de cemento debido al aumento de la viscosidad que sufren los cementos de resina en función del tiempo según lo describió Zahra (2005).

Sumado a lo citado precedentemente, en este estudio se ha utilizado el cemento de resina autoadhesivo RelyX U200 Automix (3M ESPE, Alemania), el cual permite una automezcla de ambas pastas (base y catalizadora) que reduce los tiempos clínicos comparada con la técnica de mezcla manual, situación que se torna ventajosa ya que, como se describiera anteriormente, a medida que transcurre el tiempo desde el momento de la mezcla los cementos de resina aumentan su viscosidad.

La cantidad de cemento colocada para la fijación de postes también parece influir en el posible desplazamiento del poste. En este caso se ha insertado el cemento dentro de la preparación hasta que se lo observe fluir por la porción cervical de la pieza dentaria, de manera de colocar la cantidad necesaria para lograr la fijación del poste y permitir el escape del exceso de cemento. Por otro lado, pese a haber realizado la condensación de la obturación perteneciente al tercio apical del tratamiento endodóntico con un condensador manual antes de la fijación del poste, igualmente se observaron restos de gutapercha a nivel apical de la preparación sobre las paredes dentinarias, provocando muchas veces el desplazamiento del poste en sentido horizontal como se puede observar en las figura 15 A, B y C.

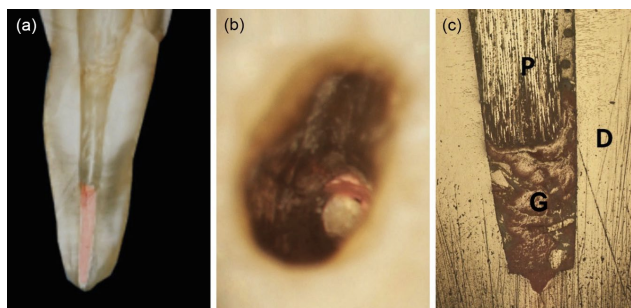


FIGURA 15. (a) Pieza dentaria con la preparación para poste ya realizada donde puede observarse la necesidad de condensar la gutapercha a nivel apical de la preparación. (b) Observación al microscopio clínico a 25x que muestra la presencia de material de obturación remanente en la pared lingual del tercio apical de la preparación. (c) Imagen obtenida al microscopio óptico a 50x del tercio apical de la preparación donde puede observarse la presencia de gutapercha sobre una de las paredes de la preparación. P: Poste - D: Dentina - G: Gutapercha

CONCLUSIÓN

En función de los resultados obtenidos y bajo las condiciones experimentales aquí detalladas puede concluirse que: el desplazamiento del poste en sentidoápico-coronal no se vio afectado por la técnica de incorporación del cemento al interior de la preparación radicular.

REFERENCIAS

- Abduljawad, M., Samran, A., Kadour, J., Al-Afandi, M., Ghazal, M., y Kern, M. (2016). Effect of fiber posts on the fracture resistance of endodontically treated anterior teeth with cervical cavities: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 116(1), 80–84. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2015.12.011>
- Ausiello, P., Ciaramella, S., Martorelli, M., Lanzotti, A., Zarone, F., Watts, D. C., y Gloria, A. (2017). Mechanical behavior of endodontically restored canine teeth: Effects of ferrule, post material and shape. *Dental Materials*, 33(12), 1466–1472. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2017.10.009>
- Ceballos, L., Garrido, M. A., Fuentes, V., y Rodríguez, J. (2007). Mechanical characterization of resin cements used for luting fiber posts by nanoindentation. *Dental Materials*, 23(1), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2005.12.007>
- D'Arcangelo, C., Cinelli, M., De Angelis, F., y D'Amario, M. (2007a). 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)
- D'Arcangelo, C., D'Amario, M., De Angelis, F., Zazzeroni, S., Vadini, M., y Caputi, S. (2007b). Effect of application technique of luting agent on the retention of three types of fiber-reinforced post systems. *Journal of Endodontics*, 33(11), 1378–1382. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.07.027>
- Dietschi, D., Duc, O., Krejci, I., y Sadan, A. (2008). Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence International*, 39(2), 117–129. <https://www.quintessence-publishing.com/deu/en/article/839949>
- Esclassan Noirrit, E., Grégoire, G., y Cournot, M. (2008). Morphological study of fiber-reinforced post-bonding system-root dentin interface by evaluation of two bonding systems. *Journal of Dentistry*, 36(3), 204–213. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2007.12.003>
- Ferrari, M., Cagidiaco, M. C., Goracci, C., Vichi, A., Mason, P. N., Radovic, I., y Tay, F. (2007). Long-term retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *American Journal of Dentistry*, 20(5), 287–291.
- Ferrari, M., Vichi, A., y Grandini, S. (2001). Efficacy of different adhesive techniques on bonding to root canal walls: an SEM investigation. *Dental Materials*, 17(5), 422–429. [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(00\)00102-0](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(00)00102-0)
- 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. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a10486>
- Grandini, S., Sapio, S., Goracci, C., Monticelli, F., y Ferrari, M. (2004). A one step procedure for luting glass fibre posts: an SEM evaluation. *International Endodontic Journal*, 37(10), 679–686. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2591.2004.00850.x>
- Park, J. S., Lee, J. S., Park, J. W., Chung, W. G., Choi, E. H., y Lee, Y. (2017). Comparison of push-out bond strength of fiber-reinforced composite resin posts according to cement thickness. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 118(3), 372–378. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.11.007>
- Pedreira, A. P., D'Alpino, P. H., Pereira, P. N., Chaves, S. B., Wang, L., Hilgert, L., y Garcia, F. C. (2016). Effects of the application techniques of self-adhesive resin cements on the interfacial integrity and bond strength of fiber posts to dentin. *Journal of Applied Oral Science*, 24(5), 437–446. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150600>
- Peralta, G. D. (2009). *Estudio biomecánico de postes preformados utilizados para conexiones corono-radicales* [Tesis de Doctorado]. Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba. <http://hdl.handle.net/11086/554709>
- Potesta, F. L., Broome, J. C., O'Neal, S. J., Givan, D. A., y Ramp, L. C. (2008). The effect of etching technique on the retention of adhesively cemented prefabricated dowels. *Journal of Prosthodontics*, 17(6), 445–450. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2008.00333.x>
- 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>

Souza, A. C., Gonçalves, F.deC., Anami, L. C., Melo, R. M., Bottino, M. A., y Valandro, L. F. (2015). Influence of insertion techniques for resin cement and mechanical cycling on the bond strength between fiber posts and root dentin. *The Journal of Adhesive Dentistry*, 17(2), 175–180. <https://doi.org/10.3290/j.jad.a33993>

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>

Vichi, A., Grandini, S., y Ferrari, M. (2002). Comparison between two clinical procedures for bonding fiber posts into a root canal: a microscopic investigation. *Journal of Endodontics*, 28(5), 355–360. <https://doi.org/10.1097/00004770-200205000-00002>

Watzke, R., Blunck, U., Frankenberger, R., y Naumann, M. (2008). Interface homogeneity of adhesively luted glass fiber posts. *Dental Materials*, 24(11), 1512–1517. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2008.03.022>

Watzke, R., Frankenberger, R., y Naumann, M. (2009). Probability of interface imperfections within SEM cross-sections of adhesively luted GFP. *Dental Materials*, 25(10), 1256–1263. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2009.05.004>

Zahra, V. N. (2005). *Estudio integral de agentes cementantes de base polimérica* [Tesis de Doctorado]. Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires. <https://repositorio.odontologia.uba.ar/items/show/133>

Agradecimientos

Al Prof. Dr. Macchi Ricardo Luis.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Odontología Integral Adultos
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T de Alvear 2142, Piso 10
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AAH
dralorenathompson@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 4.0



Resistencia Compresiva y Microdureza del Silicato Tricálcico Según Método de Mezcla

Compressive Strength and Microhardness of Tricalcium Silicate According to Mixing Method

Recibido: 29/05/2025

Aceptado: 26/08/2025

Rivelli M¹, Lenarduzzi A², Picca M¹

1 Universidad de Buenos Aires. Facultad de Odontología. Cátedra de Materiales Dentales. Buenos Aires, Argentina.

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

Cita (APA)

Rivelli, M., Lenarduzzi, A., y Picca, M. (2025). Resistencia compresiva y dureza de silicato tricálcico según método de mezcla. *Revista de la Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires*, 40(95), 63–68. <https://doi.org/10.62172/revfouba.n95.a270>

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue evaluar la resistencia compresiva y la microdureza de un silicato tricálcico comparando manipulación mecánica con manipulación manual. Se utilizó Biodentine-Septodont (a base de silicato de calcio). Se confeccionaron 10 probetas cilíndricas de silicato tricálcico de 5,5 mm de diámetro y 3 mm de alto; 5 fueron manipuladas y mezcladas manualmente y 5 de forma mecánica según indicaciones del fabricante. Las muestras se almacenaron a 37 ° C y 100% humedad relativa durante 7 días. Se registraron 3 mediciones de dureza Vickers en cada probeta con durómetro. Posteriormente se midió la resistencia compresiva con la máquina de ensayos universal Instron. Los valores obtenidos fueron analizados mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney estableciendo el nivel de significación en 0,05. Tanto en resistencia compresiva como en microdureza, la comparación entre manipulación mecánica y manipulación manual no evidenció diferencias estadísticamente significativas.

Palabras clave: silicato tricálcico, mezcla mecánica, mezcla manual, resistencia compresiva, dureza.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the compressive strength and microhardness of a tricalcium silicate by comparing mechanical and manual manipulation. Biodentine-Septodont (based on calcium silicate) was used. Ten cylindrical specimens of tricalcium silicate measuring 5.5 mm in diameter and 3 mm high were prepared; 5 were manually manipulated and mixed, and 5 mechanically, according to the manufacturer's instructions. The samples were stored at 37°C and 100% relative humidity for 7 days. Three Vickers hardness measurements were recorded on each specimen using a durometer. Compressive strength was subsequently measured using an Instron universal testing machine. The values obtained were analyzed using the nonparametric Mann-Whitney test, with a significance level of 0.05. The comparison

between mechanical and manual manipulation showed no statistically significant differences in both compressive strength and microhardness.

Key words: tricalcium silicate, mechanical mixing, manual mixing, compressive strength, hardness.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existen numerosos cementos hidráulicos de silicato de calcio que se utilizan principalmente en endodoncia y en distintas especialidades de la odontología. Fue el agregado de trióxido mineral el primero en introducirse (Torabinejad y White, 1993). En 2009, Septodont (Saint-Maur-des-Fossés, Francia) introdujo Biodentine, un material dental optimizado a base de silicato tricálcico para ser utilizado como sustituto bioactivo de la dentina (Biodentine Septodont).

El tratamiento quirúrgico de las lesiones cariosas profundas que se acercan a la pulpa y los cambios histopatológicos relacionados en el complejo dentino-pulpar plantean un desafío importante ya que un mayor riesgo de exposición pulpar reduce la previsibilidad general y el éxito a largo plazo. Las modalidades de tratamiento deben tener como objetivo mantener la vitalidad de la pulpa mediante un enfoque mínimamente invasivo que preserve las piezas dentarias y proteger los tejidos dentales sanos al restringir la invasión microbiana. Es posible un enfoque conservador gracias al advenimiento de los materiales bioactivos.

La aplicación de materiales apropiados de recubrimiento pulpar sobre el tejido pulpar expuesto para proteger la pulpa remanente se conoce como terapia pulpar vital (TPV) (Chen et al., 2024). La terapia pulpar vital tiene como objetivo fundamental estimular la formación de dentina terciaria para mantener a la pieza dentaria como una unidad funcional. Esto significa mantener la vitalidad y función del tejido pulpar que ha sido lesionado por una lesión cariosa, protocolos operativos, causas iatrogénicas o traumatismo dental (Islam et al., 2023). Los procedimientos de TPV varían desde tratamientos más conservadores que incluyen recubrimiento pulpar indirecto y recubrimiento pulpar directo, hasta tratamientos más invasivos que incluyen pulpotomía parcial y pulpotomía completa.

El éxito de la terapia pulpar vital depende de varios factores, incluida la extensión del tejido infectado, un suministro de sangre suficiente a la pieza dentaria, un periodonto sano y la capacidad de establecer un sellado coronal apropiado (Ghoddusi et al., 2014).

La introducción de los cementos de silicato tricálcicos ha provocado un cambio de paradigma en el tratamiento conservador de la caries profunda y la TPV. Actualmente, Biodentine ha demostrado ser uno de los materiales con resultados prometedores en la TPV (Akhlaghi y Khademi, 2015).

El avío del Biodentine contiene 5 cápsulas de polvo que deben ser mezcladas con un líquido que se

presenta en monodosis en exceso en relación a la cantidad de polvo. De esta mezcla se obtiene una cantidad de material suficiente para llenar una preparación que abarque toda la extensión de una corona clínica dentaria, estando el material en contacto con el tejido pulpar hasta oclusal. Este material tiene un alto costo.

En un trabajo, Domingos Pires et al. (2021) concluyeron que no es adecuado modificar las indicaciones del fabricante para la preparación del material, dado que ello altera sus propiedades físico-químicas. Cabe señalar que, en su estudio, uno de los grupos fue preparado mezclando el polvo de Biodentine con agua de grifo, lo que afectó todas las propiedades analizadas. Uno de los factores estudiados fue determinar la liberación de iones calcio por parte del material. El trabajo mencionado puso en evidencia que el uso de diferentes métodos de mezcla (vibrador de marca Septodont, amalgamador o mezcla manual) no afectó la liberación de iones de calcio siempre que no se cambiara el líquido del avío, (cloruro de calcio y agua purificada). En el grupo donde realizaron mezcla manual del contenido completo de la cápsula con mayor cantidad del líquido del avío, observaron que la adición de más líquido del avío Biodentine aumentó significativamente la liberación de iones de calcio, pero el mezclado manual con agua del grifo la disminuyó. Este dato resulta importante de mencionar debido a que representa uno de los beneficios más relevantes de los materiales a base de silicatos tricálcicos. En numerosas situaciones clínicas, y en particular en TPV, muchas de las lesiones donde se aplica el material son pequeñas y circunscriptas. Una reducida cantidad de material a base de silicato tricálcico Biodentine es suficiente para cumplir con los objetivos terapéuticos buscados (Camilleri, 2013). Esta situación sumada al alto costo del material, hace que los odontólogos y asistentes dentales puedan verse tentados a manipular Biodentine con algunas modificaciones a las recomendaciones del fabricante en un esfuerzo por reducir el desperdicio. Tales modificaciones podrían tener un impacto en las características del material hidratado final.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la resistencia compresiva y la dureza de un silicato tricálcico (Biodentine, Septodont, Saint-Maur-des-fosses, Francia) comparando la manipulación mecánica con la manipulación y mezcla manual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se confeccionaron 10 probetas cilíndricas de silicato tricálcico Biodentine de 5,5 mm de diámetro y 3 mm de alto (Figura 1); 5 probetas fueron mezcladas manualmente y 5 de forma mecánica. La manipulación manual incluyó el fraccionamiento del polvo completando un aro de cobre con las medidas antes mencionadas, mezclado con una/tres gotas de líquido. La mezcla se realizó con espátula metálica y loleta de vidrio, aplastando, juntando y volviendo



FIGURA 1. Probeta de Biodentine sobre la cual se realizó la prueba de dureza Vickers.

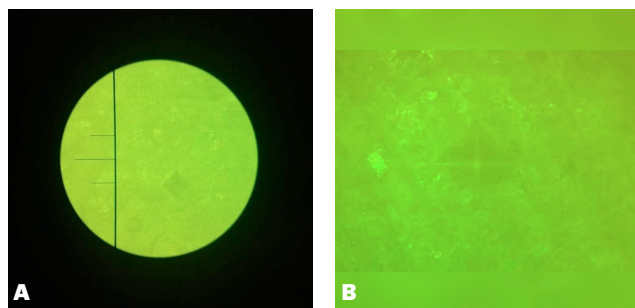


FIGURA 2. A. Pirámide cuadrangular característica de la medición de dureza Vickers. B. Pirámide cuadrangular a mayor aumento.

a aplastar, buscando promover la disolución de polvo en el líquido, realizando una mezcla concéntrica en una superficie reducida, en la búsqueda de un material con consistencia similar a la obtenida siguiendo las indicaciones del fabricante. La mezcla manual solicita mayor incorporación de líquido. Todas las probetas fueron realizadas por el mismo operador. Las probetas manipuladas de forma mecánica se realizaron siguiendo las instrucciones del fabricante.

Las muestras se almacenaron a 37° C y 100 % humedad relativa durante 7 días para su fraguado. Se registraron 3 mediciones al azar de dureza Vickers (HV) en cada probeta con durómetro (Micro-Hardness Tester Futuretech Corp FM 300) indentando con 100 g durante 20 segundos (Figura 2 A y 2 B). Posteriormente se abrieron los aros de cobre, se liberaron las muestras del material y se midió la resistencia compresiva con máquina de ensayos universal Instron (modelo 1011) a una velocidad de 1 mm/s con una celda de carga de 5 kN. Los valores obtenidos fueron expresados como media $\pm$ desviación estándar y analizados mediante la prueba no paramétrica de Mann-Whitney estableciendo el nivel de significación en 0,05.

RESULTADOS

La dureza Vickers presentó valores promedio de $129,7 \pm 19,9$ HV para la manipulación mecánica y $127,3 \pm 10,8$ HV para la manual. En cuanto a la resistencia compresiva, se obtuvieron $17,5 \pm 10,5$ MPa y $13,9 \pm 6,1$ MPa, respectivamente. Las comparaciones no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos de manipulación ($p > 0,05$).

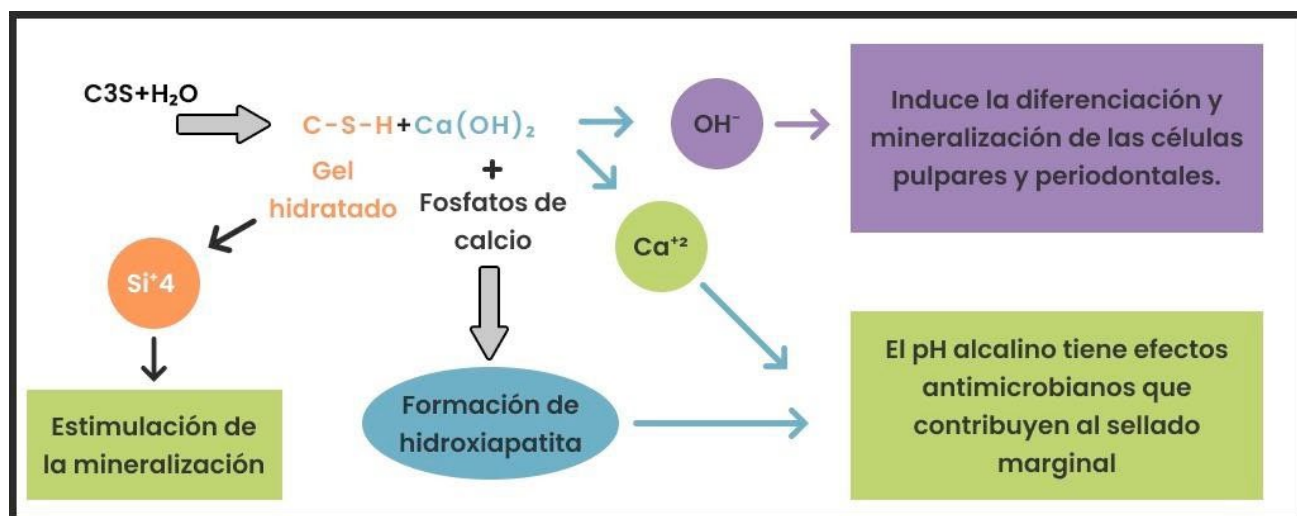


FIGURA 3. Reacción de fraguado de los materiales a base de silicatos tricalcicos. Fuente: adaptado de Arandi y Thabet, 2021, p. 3.

DISCUSIÓN

Biodentine es un material dental optimizado a base de silicato tricálcico para ser utilizado como sustituto bioactivo de la dentina (Akhlaghi y Khademi, 2015). Es de dos componentes; polvo y líquido. El polvo está compuesto principalmente por silicato tricálcico, con un porcentaje menor de carbonato de calcio y óxido de zirconio como radiopacificante. El líquido se compone principalmente de agua purificada, pero también contiene cloruro de calcio como acelerador de fraguado y un agente reductor de agua.

Las instrucciones de mezcla recomendadas por el fabricante para Biodentine incluyen colocar cinco gotas del líquido (que no corresponde a la cantidad total de líquido) en la cápsula, luego colocarla en un dispositivo de mezcla a 4000-4200 revoluciones por minuto durante treinta segundos (Biodentine Septodont). El fabricante menciona que, si la consistencia obtenida es arenosa y disgregada, se debe agregar una gota más de líquido y mezclar durante 10 segundos extra. La cápsula contiene 700 mg que al ser mezclados con el líquido forma una cierta cantidad de pasta que puede resultar excesiva para distintos tratamientos endodónticos como podría ser en algunas aplicaciones de terapia pulpar vital, donde se requiere utilizar una cantidad reducida del material. Esta situación, sumada al costo del mismo por cápsula, puede inducir a los odontólogos y asistentes dentales a realizar un esfuerzo por reducir este excedente y evitar el desperdicio, pudiendo surgir la tentación de manipular Biodentine con algunas modificaciones a las recomendaciones del fabricante.

Para este estudio, dosificamos el polvo en volumen, completando un aro de cobre individualizado especialmente de 5,5 mm de diámetro y 3 mm de altura, mezclado con la cantidad de líquido necesaria hasta lograr la consistencia de viscosidad similar a la obtenida según dosificación y mezcla indicadas por el fabricante.

Es importante conocer la reacción de endurecimiento del material y los acontecimientos que se desencadenan, ya que la ventaja de utilizar materiales a base de silicatos tricálcicos como reemplazo de la dentina, es la lixiviación del hidróxido de calcio del material fraguado (Figura 3). El hidróxido de calcio es un subproducto de la reacción de hidratación del material responsable de la mayoría de las propiedades biológicas de estos cementos. El polvo con el líquido forma un gel de hidrato de silicato e hidróxido de calcio como subproducto. El hidróxido de calcio se disocia en hidroxilos e iones de calcio, aumentando el pH y las concentraciones de calcio. El calcio liberado de los cementos de silicatos promueve su bioactividad y sus propiedades formadoras de hidroxiapatita (Bakland y Andreasen, 2012; Estrela et al., 1995). El calcio también desencadena el potencial de diferenciación de las células de la pulpa dental y facilita la mineralización que conduce a la formación de un puente de dentina sobre la superficie de la pulpa a largo plazo (Camilleri, 2011; Giraud

et al., 2019). La liberación de hidroxilos aumenta el pH de los tejidos circundantes y proporciona el efecto antimicrobiano (Bolhari et al., 2015; Zaen El-Din et al., 2019). Un entorno alcalino desencadena y promueve el proceso de reparación tisular (Çolak et al., 2016). El aumento del pH conduce a la formación de una fina capa de necrosis por coagulación entre el tejido pulpar vital y el material de recubrimiento pulpar (Chen et al., 2024). La zona necrótica protege las células pulpares subyacentes del pH alcalino del material. Luego, comienza a desarrollarse un puente dentinario reparador adyacente a la zona necrótica (Krawczyk-Stuss et al., 2019). Adicionalmente, el Biodentine libera iones de silicio en la dentina adyacente (Santander-Rengifo et al., 2023). En general, el silicio induce la proliferación de osteoblastos, promueve la mineralización y facilita la formación de puentes de dentina. Los cementos de silicatos tricálcicos tienen la capacidad de formar cristales de hidroxiapatita después del contacto con fluidos corporales que contienen fosfato (Sultana et al., 2018). La hidroxiapatita producida sella la interfaz diente/material (Kudva et al., 2022).

Una adecuada capacidad de sellado del material de recubrimiento es fundamental para el éxito del recubrimiento pulpar, ya que aísla el sitio de exposición de la microfiltración bacteriana y favorece un entorno propicio para la formación de dentina reparadora. La dureza superficial se puede utilizar como un indicador indirecto del proceso de fraguado antes descrito, siendo un parámetro principal de las propiedades mecánicas del material. La dureza Vickers del Biodentine es idéntica a la de la dentina humana sana, pero dos veces superior en comparación con otros materiales de silicato tricálcico, una característica que se logra gracias al efecto reductor de agua del polímero, que da como resultado una menor porosidad y un material estructuralmente más resistente a las fuerzas de compresión.

La mezcla manual realizada determinó que las probetas confeccionadas demandaran la utilización de mayor cantidad de líquido del avío. Los resultados de este estudio determinaron que los valores de microdureza no presentaron diferencias significativas entre el grupo preparado según las indicaciones del fabricante con mezcla mecánica y el grupo de probetas confeccionadas según mezcla manual. Es importante mencionar que estos materiales fraguan en presencia de humedad, un leve exceso del líquido del avío no indujo modificaciones en los valores de la dureza del material según los resultados obtenidos. Se espera que el cemento ideal para su uso en cualquiera de sus indicaciones tenga las propiedades físico-químicas adecuadas y resista las fuerzas de tracción y compresivas que se producen como resultado de la función del diente. El Biodentine es menos poroso gracias a la acción del agente reductor de agua presente en el líquido del avío lo que hace que el material sea más resistente a las fuerzas de compresión en relación a otros cementos de silicatos tricálcicos.

Según la información que expresa el fabricante puede estar expuesto a distintos estímulos en la cavidad bucal hasta 6 meses (Biodentine Septodont). Sufre desgaste bajo carga con el tiempo y su estética es relativamente pobre, se requiere una segunda restauración superpuesta para proporcionar resistencia mecánica, resistencia al desgaste y una estética mejorada de la restauración definitiva. Los resultados de este estudio ante la aplicación de las fuerzas compresivas sobre las probetas determinaron que no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en relación a esta variable.

CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones experimentales de este estudio, la manipulación mecánica y la manipulación manual del silicato tricálcico mostraron un desempeño equivalente en términos de resistencia compresiva y dureza Vickers. Estos hallazgos sugieren que ambas técnicas de mezcla pueden emplearse sin que ello implique diferencias significativas en las propiedades mecánicas evaluadas.

REFERENCIAS

- Akhlaghi, N., y Khademi, A. (2015). Outcomes of vital pulp therapy in permanent teeth with different medicaments based on review of the literature. *Dental Research Journal*, 12(5), 406–417. <https://doi.org/10.4103/1735-3327.166187>
- Arandi, N. Z., y Thabet, M. (2021). Minimal intervention in Dentistry: a literature review on Biodentine as a bioactive pulp capping material. *BioMed Research International*, 2021, 5569313. <https://doi.org/10.1155/2021/5569313>
- Bakland, L. K., y Andreasen, J. O. (2012). Will mineral trioxide aggregate replace calcium hydroxide in treating pulpal and periodontal healing complications subsequent to dental trauma? A review. *Dental Traumatology*, 28(1), 25–32. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01049.x>
- Bolhari, B., Ashofteh Yazdi, K., Sharifi, F., y Pirmoazen, S. (2015). Comparative scanning electron microscopic study of the marginal adaptation of four root-end filling materials in presence and absence of blood. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)*, 12(3), 226–234. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC26622276>
- Camilleri J. (2011). Characterization and hydration kinetics of tricalcium silicate cement for use as a dental biomaterial. *Dental Materials*, 27(8), 836–844. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2011.04.010>
- Camilleri J. (2013). Investigation of Biodentine as dentine replacement material. *Journal of Dentistry*, 41(7), 600–610. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.05.003>
- Chen, C. L., Chi, C. W., Lee, C. Y., Tsai, Y. L., Kasimayan, U., K P O, M., Lin, H. P., y Chiang, Y. C. (2024). Effects of surface treatments of bioactive tricalcium silicate-based restorative material on the bond strength to resin composite. *Dental Materials*, 40(1), 102–110. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2023.10.027>
- Çolak, H., Tokay, U., Uzgur, R., Uzgur, Z., Ercan, E., y Hamidi, M. M. (2016). The effect of different adhesives and setting times on bond strength between Biodentine and composite. *Journal of Applied Biomaterials & Functional Materials*, 14(2), e217–e222. <https://doi.org/10.5301/jabfm.5000266>
- Domingos Pires, M., Cordeiro, J., Vasconcelos, I., Alves, M., Quaresma, S. A., Ginjeira, A., y Camilleri, J. (2021). Effect of different manipulations on the physical, chemical and microstructural characteristics of Biodentine. *Dental Materials*, 37(7), e399–e406. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2021.03.021>
- Estrela, C., Sydney, G. B., Bammann, L. L., y Felipe Júnior, O. (1995). Mechanism of action of calcium and hydroxyl ions of calcium hydroxide on tissue and bacteria. *Brazilian Dental Journal*, 6(2), 85–90. <http://repositorio.bc.ufg.br/handle/ri/16486>
- Ghoddusi, J., Forghani, M., y Parisay, I. (2014). New approaches in vital pulp therapy in permanent teeth. *Iranian Endodontic Journal*, 9(1), 15–22. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC24396371/>
- Giraud, T., Jeanneau, C., Rombouts, C., Bakhtiar, H., Laurent, P., y About, I. (2019). Pulp capping materials modulate the balance between inflammation and regeneration. *Dental Materials*, 35(1), 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.dental.2018.09.008>
- Islam, R., Islam, M. R. R., Tanaka, T., Alam, M. K., Ahmed, H. M. A., y Sano, H. (2023). Direct pulp capping procedures - Evidence and practice. *The Japanese Dental Science Review*, 59, 48–61. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2023.02.002>
- Krawczyk-Stuss, M., Nowak, J., y Bołtacz-Rzepkowska, E. (2019). Bond strength of Biodentine to a resin-based composite at various acid etching times and with different adhesive strategies. *Dental and Medical Problems*, 56(1), 39–44. <https://doi.org/10.17219/dmp/103589>
- Kudva, A., Raghunath, A., S Nair, P. M., Shetty, H. K., D'Costa, V. F., y Jayaprakash, K. (2022). Comparative evaluation of shear bond strength of a bioactive material to composite resin using three different universal bonding agents: an in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry : JCD*, 25(1), 54–57. https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_549_21

Santander-Rengifo, F., Carreras-Presas, C. M., Aroste-Andía, R., Hernández-Huamaní, E., Gavilán-Chávez, P., Cervantes-Ganoza, L., y Cayo-Rojas, C. (2024). Microtensile bond strength and failure mode of different universal adhesives on human dentin. *International Dental Journal*, 74(6), 1239–1247. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.04.009>

Sultana, N., Nawal, R. R., Chaudhry, S., Sivakumar, M., y Talwar, S. (2018). Effect of acid etching on the micro-shear bond strength of resin composite-calcium silicate interface evaluated over different time intervals of bond aging. *Journal of Conservative Dentistry : JCD*, 21(2), 194–197. https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_167_17

Torabinejad, M. y White, D. J. (1993). *Dental filling material and method of use*. U.S. Patent No. 5415547A [patente]. <https://patents.google.com/patent/US5415547A>

Zaen El-Din, A. M., Hamama, H. H., Abo El-Elaa, M. A., Grawish, M. E., Mahmoud, S. H., y Neelakantan, P. (2020). The effect of four materials on direct pulp capping: An animal study. *Australian Endodontic Journal*, 46(2), 249–256. <https://doi.org/10.1111/aej.12400>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Cátedra de Materiales Dentales
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142. Piso 3° B
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
mariana.rivelli@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 4.0



Proyectos de Investigación en Desarrollo

Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires

PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION INTEGRADA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES 2025-2027

ENFOQUE DE CURSO DE VIDA EN ENFERMEDADES
BUCALES PREVALENTES: DETERMINANTES,
FACTORES DE RIESGO Y ESTRATEGIAS PARA
RECONVERSIÓN DE PATOLOGÍAS.

Directores: SQUASSI Aldo Fabián y SALGADO Pablo

Codirectores: AREDES Jorge Esteban y
RANNELUCCI Luis Reinaldo.

NUEVOS ABORDAJES PARA EL ESTUDIO Y
TRATAMIENTO DE ALTERACIONES LOCALES Y
SISTEMICAS QUE AFECTAN A LOS TEJIDOS BUCO-
DENTO-MAXILARES.

Directores: DE LUCCA Romina Carmen y
VAZQUEZ Diego

Codirectores: MIKSZTOWICZ Verónica y
OSSOLA César

INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL EN ODONTOLOGÍA:
PATOLOGÍA BUCAL, BIOMATERIALES E INGENIERÍA
TISULAR.

Directores: OLMEDO Daniel Gustavo y
PUIA Sebastián Ariel

Codirectores: STOLBIZER Federico y
ALVAREZ Castro Mariela

EVALUACIÓN DE BIOACTIVIDAD DE CEMENTOS
ENDODÓNTICOS SOBRE PULPA DENTAL HUMANA.
ESTUDIO BÁSICO CLÍNICO

Directores: RODRIGUEZ Pablo Alejandro y
MENDEZ Carlos Fernando

ESTUDIO INTEGRAL DE PROPIEDADES DE
MATERIALES Y TECNOLOGÍAS APLICADAS EN LA
REHABILITACIÓN ORAL

Directores: PICCA Mariana, RODRIGUEZ Alejandro
Nestor

Codirectora: CATTANEO Silvina Paula

PREVENCIÓN DEL CÁNCER DE ENCÍA. CONTROL DE
CARCINÓGENOS BIOLÓGICOS: HPV Y HELICOBACTER
PYLORI EN LIQUEN Y LEUCOPLASIA. EVALUACIÓN
DEL RIESGO EN PERIIMPLANTITIS.

Directores: ADLER Lidia Isabel y CARIDE Facundo

ESTUDIO PROSPECTIVO DE ORTODONCIA DIGITAL:
TRATAMIENTOS HÍBRIDOS CON ALINEADORES
INOVICE Y DISTALADOR DE CARRIER MOTION II.

Directores: AHMADI Mahmood y SANCHEZ Gabriel
Antonio

PATOLOGÍAS DISCAPACITANTES: UTILIZACIÓN DE
LA SEDACIÓN CONSCIENTE CON ÓXIDO NITROSO/
OXÍGENO Y ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LA
MORFOANATOMÍA, LA ENFERMEDAD PERIODONTAL,
LOS POLIMORFISMOS GENÉTICOS Y PARÁMETROS
SALIVALES Y SÉRICOS. ESTRATEGIAS DE ABORDAJE.

Directores: AMER Mariano Axel y Armada Mariana

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 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 HISTOPATOLOGÍCA, BIOQUÍMICA Y FÍSICO-QUÍMICA

Director: OLMEDO, Daniel Gustavo

Codirectora: TASAT, Débora Ruth

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA UBACYT 2023 MODALIDAD I

PARTICIPACIÓN DEL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE EN LA ERUPCIÓN Y LA BIOLOGÍA PULPAR DENTARIA

Director: ELVERDIN, Juan Carlos

Codirectora: MOHN, Claudia Ester

EFECTO DEL CONSUMO DE ACEITE DE GIRASOL TERMO-OXIDADO SOBRE LOS FACTORES REGULADORES DEL METABOLISMO HEPATICO. ESTUDIO EXPERIMENTAL EN UN MODELO ANIMAL EN CRECIMIENTO

Directora: FRIEDMAN, Silvia Maria

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN BÁSICA UBACYT 2023 MODALIDAD II

INVESTIGACIÓN BASADA EN EL ESTUDIO DE UNA DOBLE ACCIÓN FARMACOLÓGICA EN EL SISTEMA ENDOCANNABINOIDE SOBRE LA PERIODONTITIS Y LA PERIIMPLANTITIS EXPERIMENTALES

Director: OSSOLA, César Ángel

INFLUENCIA DEL ESTRÉS AMBIENTAL SOBRE LA CALIDAD OSEA FEMORAL Y MANDIBULAR EN UN MODELO DE RETRASO CRONICO DEL CRECIMIENTO

Director: LEZÓN, Christian Esteban

MODELOS EPIDEMIOLÓGICOS DE PROPAGACIÓN DE SARS-COV-2 EN CENTROS DE SALUD, CON ÉNFASIS EN LOS TRABAJADORES DEL EQUIPO DE SALUD BUCAL

Director: GUALTIERI, Ariel Félix

CARACTERIZACION DEL MOVIMIENTO DENTARIO EN RELACION A DIFERENTES CONDICIONES DEL HUESO ALVEOLAR

Directora: DE LUCCA, Romina Carmen

Codirectora: GUALDONI, Gisela Soledad

ESTUDIO DE LA UBICACIÓN Y LA DINÁMICA DE LOS NICHOS DE CÉLULAS MADRE MESENQUIMÁTICAS INDIFERENCIADAS EN DIFERENTES ESTADIOS DE MORFOGÉNESIS RADICULAR.

Directora: DE COUTO PITA, Alejandra Karina

ESTUDIO DE LA NEUROPLASTIDAD EN LA VÍA NOCICEPTIVA OROFACIAL LUEGO DEL TRATAMIENTO ANALGÉSICO CON PARACETAMOL EN RATAS WISTAR

Directora: CANZOBRE, Mariela Celeste

EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS ASPECTOS BIOMECÁNICOS DEL SISTEMA ESTOMATOGNATICO.

Director: SANCHEZ, Gabriel Antonio

FORMACIÓN Y REABSORCIÓN ÓSEAS EN EL HUESO ALVEOLAR DE LOS MAXILARES: ESTUDIO EN MODELOS ODONTOLÓGICOS EXPERIMENTALES.

Directora: BOZAL, Carola Bettina

PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA UBACYT 2023 MODALIDAD II

PROPIEDADES, LONGEVIDAD, SELECCIÓN 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.

Directora: IGLESIAS, María Emilia

ESTUDIO DE LA MICROBIOTA ORAL EN POBLACIONES ESCOLARES CON VULNERABILIDAD SOCIAL.

Directora: GLIOSCA, Laura Alejandra

REGENERACIÓN Y REPARACIÓN ÓSEA EN MICROCIROUGÍA APICAL.

Director: RODRIGUEZ, Pablo Alejandro

Codirectora: RENOU, Sandra Judith

ESTUDIO DEL ESTADO BUCAL EN PACIENTES CON CÁNCER QUE RECIBEN TERAPIA ANTIESTROGÉNICA Y ANTI ANDROGÉNICA. PORTACIÓN DE CANDIDA SPP.

Directora: BRUSCA, Maria Isabel

PROGRAMA DE MARGINACIONES SOCIALES (PIUBAMAS) UBACYT 2023

APRENDIZAJE TRANSFORMACIONAL: EXPERIENCIAS DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN ESCENARIOS CON MARGINACIONES SOCIALES

Directora: BORDONI, Noemí

Codirector: FRANCO, Anibal Juan

Codirector: SQUASSI, Aldo Fabian

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

PROYECTO DE DESARROLLO ESTRATEGICO UBA 2022

ESTANDARIZACIÓN DE GRABADO DE CÓDIGO ALFANUMÉRICO EN LA SUPERFICIE DE IMPLANTES DENTALES CON FINES DE IDENTIFICACIÓN FORENSE.

Director: BRIEM STAMM, Alan Diego

Codirector: RANNELUCCI, Luis Reinaldo

PROYECTO DE DESARROLLO ESTRATEGICO UBA 2023

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO ORTODÓNCICO DE PACIENTES CLASE II EN UNA FASE, CON DISPOSITIVO CARRIERE® MOTION 3DTM DE CLASE II Y ALINEADORES IN OFFICE CON SOFTWARE NEMOCAST

Director: AHMADI, Mahmood

Codirectora: FOLCO, Alejandra

Codirector: VÁZQUEZ, Diego

PROYECTO DE DESARROLLO ESTRATEGICO UBA 2024

ABORDAJE INTERDISCIPLINARIO DE LOS EFECTOS QUE LAS CONDICIONES ÓSEAS METABÓLICAS Y SUS TRATAMIENTOS GENERAN SOBRE LAS ENFERMEDADES PERIODONTALES Y DE LA ERUPCIÓN DENTARIA. ESTUDIO EXPERIMENTAL EN RATAS.

Directora: BOZAL, Carola Bettina

Codirectora: SANCHEZ, Luciana Marina

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.xxxxxxxxxx>

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.



.UBAodontología
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
Tel.: +54 11 5287 6000
info@odontologia.uba.ar
www.odontologia.uba.ar

