

# ODONTOLOGÍA ACTIVA



Unidad Académica  
de Salud y Bienestar  
Carrera de Odontología



 latindex  
catálogo 2.0

REVISTA CIENTÍFICA

# **ODONTOLOGÍA ACTIVA**



Volumen 10, No. 2

ISSN 2588-0624  
ISSN Elect. 258802624



Cuenca, Mayo de 2025



## **Revista Odontología Activa O-ACTIVA**

**ISSN impreso:** 2588-0624

**ISSN Electrónico:** 258802624

Departamento de Investigación  
Unidad Académica de Salud y Bienestar  
Universidad Católica de Cuenca

Av. de las Américas y Humboldt  
Código Postal 010101, Cuenca-Ecuador

**E-mail:** revistaodontologia@ucacue.edu.ec

### **Teléfonos:**

+593 (07) 2830 751

+593 (07) 2821 897

[www.ucacue.edu.ec](http://www.ucacue.edu.ec)

[www.oactiva.ucacue.edu.ec](http://www.oactiva.ucacue.edu.ec)

**Volumen 10, No 2, Mayo 2025**

### **Diseño, diagramación y maquetación:**

Dis. David Josué Urgilés Morocho

### **Fotografía de portada:**

Dr. Ebingen Villavicencio Caparó

Maquetas para endodoncia ENDOTRAINING 3D



### **Versión digital:**

Editorial Universitaria Católica (EDUNICA)

## AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

### **RECTOR TITULAR**

Dr. Enrique Pozo Cabrera. PhD.

### **VICERRECTORA ACADÉMICA**

Eco. Vanessa Bermeo Pazmiño. PhD.

### **VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN**

Dr. Bolívar Cabrera Berrezueta. Ph.D.

## UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

### **DECANO**

Dr. Santiago Reinoso Quezada

### **SUBDECANA**

Dra. Patricia Ochoa

### **DIRECTORA DE CARRERA**

Dra. Liliana Encalada Verdugo

## EQUIPO EDITORIAL

### DIRECTOR DE LA REVISTA / EDITOR JEFE

Od. Esp.Mg. PhD. Ebingen Villavicencio Caparó  
**Coordinador de Investigación Carrera de Odontología  
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.**

### EDITORES

Editor Asociado: Od. Esp. Magaly Jiménez Romero  
**Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.**

### CONSEJO EDITORIAL EXTERNO

Od. Esp. Mg. PhD. Sively Mercado Mamani  
**Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco, Perú.**

Od. Mg. Katty Ríos Villasis  
**Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.**

Od. Esp. Mg. Fredy Gutiérrez Ventura  
**Universidad Peruana Cayetano Heredia, Perú.**

PhD. Angélica Chávez  
**Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil.**

## ÍNDICE

### IX Editorial

---

- 1** Frecuencia de cepillado y uso de pasta dental con flúor en niños de 0 a 3 años de edad en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca

**Pacheco Gutiérrez Lupe Karina; Quito Vallejo Erica Dayana; Sacoto Figueroa Fernanda Katherine; Saquisilí Suquitana Sandra Patricia**

---

- 17** Relación entre maloclusión y caries dental en una población peruana

**Suxo Nina Estefany Vanessa; Mamani Chambi Noemi Tutis; Quispe Zapata Sindy Abigail; Ticona Cutipa Esther Julia; Padilla Caceres Tania Carola**

---

- 23** Comparación entre primer de zirconia y adhesivo universal con metacrilato de fosfato para la adhesión a cerámicas cristalinas

**Cascante Calderón Marcelo; Haro Armas Estefany Anahí; Tapia Montalvo María José; Cascante Rivera Sofía Marcela; Grandes Reyes Carlos Fitzgerald**

---

- 33** Education based on technological resources in dentistry: A paradigm shift

**Reinoso Quezada Santiago José; Velázquez Pompeyo Rene Ileana; Alvarado Gualpa Conie Micaela**

---

- 39** Tratamiento de un traumatismo dentoalveolar. Reporte de caso clínico.

**Panetta Valeria Cecilia; Barbeiro Romina Vanesa; Migueles Alejandra Mabel; Pérez Rodríguez Pablo Javier; Rodríguez Pablo Alejandro**

## EDITORIAL

# ¿QUIÉN PROGRAMA NUESTRA ÉTICA? INTELIGENCIA ARTIFICIAL, ENSEÑANZA Y RESPONSABILIDAD EN ODONTOLOGÍA

---

Casadoumecq - Ana Clara<sup>1</sup>

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

## RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) avanza rápidamente en odontología, redefiniendo la práctica clínica, la educación y la reflexión ética. Esta editorial propone una mirada crítica sobre su integración: desde el desconocimiento entre estudiantes y profesionales hasta la falta de marcos regulatorios claros. A través de una revisión de literatura reciente y modelos como RAPID, se destacan los desafíos éticos y pedagógicos frente a sistemas opacos y herramientas que generan contenidos clínicos. Frente a una generación formada en la inmediatez digital, se propone recuperar el tiempo para pensar, dudar y decidir. Porque el problema no es solo qué puede hacer la IA, sino quién programa la ética con la que la usamos.

**Palabras clave:** inteligencia artificial; ética; odontología; formación profesional; juicio clínico

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser una promesa futurista para instalarse como herramienta presente en diversas áreas de la odontología y en la vida diaria. Desde sistemas de diagnóstico por imágenes hasta asistentes virtuales, pasando por plataformas de educación digital y modelos de lenguaje generativo como ChatGPT, la transformación tecnológica desafía no solo la práctica clínica, sino también los marcos formativos y éticos que rigen nuestra profesión. En nuestra vida cotidiana, la IA ya interviene en aplicaciones que usamos todos los días: motores de búsqueda, filtros de correo no deseado, asistentes de voz, traducción automática, recomendaciones en plataformas y herramientas como ChatGPT, que incluso comienzan a formar parte del ámbito académico.

Hablar de inteligencia artificial no remite a una única tecnología ni a una definición cerrada. El término engloba un abanico de sistemas que van desde algoritmos de aprendizaje automático hasta redes neuronales profundas, con distintos grados de autonomía, complejidad y aplicaciones. En este escenario, los avances no llegan solos: los acompañan nuevos interrogantes. ¿Quién controla los algoritmos que sugieren diagnósticos? ¿Qué tipo de profesionales estamos formando si las herramientas digitales anticipan o incluso reemplazan parte del razonamiento clínico? ¿Nos damos espacio para razonar las devoluciones que nos indican las IA? ¿Cómo se protege la autonomía del paciente frente a decisiones asistidas por tecnologías cuyo funcionamiento no siempre es comprensible ni verificable para el profesional? Este tipo de sistemas, muchas veces llamados opacos, operan como "cajas negras" cuyos criterios internos permanecen inaccesibles, ya sea por su complejidad técnica, por restricciones comerciales o por falta de formación específica. Esto plantea un desafío ético central: ¿puede el juicio clínico delegarse en herramientas que no podemos auditar?

Este trabajo propone una reflexión situada sobre el vínculo entre inteligencia artificial, enseñanza y responsabilidad profesional en odontología. Frente al entusiasmo por las nuevas tecnologías, urge recuperar el debate ético, pedagógico y legal. Porque la verdadera pregunta no es qué puede hacer la IA, sino quién programa nuestra ética cuando la incorporamos sin un marco crítico.

## ESTADO DEL ARTE

El uso de inteligencia artificial (IA) en odontología ha crecido de manera sostenida desde 2016, con aplicaciones destacadas en diagnóstico por imágenes, planificación quirúrgica y diseño protésico digital. Sin embargo, la integración de esta tecnología en la educación y la reflexión ética aún presenta vacíos importantes. Una revisión exploratoria reciente identificó que solo el 12,4 % de los estudios incluyó algún tipo de análisis ético explícito sobre el uso de IA, y más del 96 % no compartió el código fuente ni los datos de entrenamiento utilizados, lo que limita la transparencia y la validación externa de los resultados (1).

Entre los principios éticos más citados en la literatura sobre IA dental se encuentran la prudencia, la equidad, la privacidad, la responsabilidad, la participación democrática y la solidaridad (1). Sin embargo, su abordaje suele ser superficial o parcial, lo que evidencia la necesidad de incorporar marcos éticos robustos en la investigación y la práctica odontológica asistida por IA.

Un estudio basado en encuestas realizado en 2023 reveló que tanto odontólogos como estudiantes de último año presentan un bajo nivel de conocimiento sobre inteligencia artificial, con solo un 10,9 % de los participantes familiarizado con sus aplicaciones actuales (2). Además, un tercio de los estudiantes expresó dudas sobre la conveniencia de utilizar IA en odontología, señalando como principales preocupaciones la ausencia de regulación, los problemas de privacidad y el miedo al reemplazo profesional. Cabe destacar que las participantes mujeres identificaron con mayor frecuencia los dilemas éticos involucrados (2).

En el ámbito educativo, la integración curricular de la IA en odontología es aún incipiente. Una revisión de literatura halló únicamente tres artículos enfocados en su incorporación formal a la enseñanza odontológica, pese al creciente uso clínico de estas herramientas (3). Los autores concluyen que existe una desconexión crítica entre la adopción tecnológica y la formación de profesionales capaces de utilizarla con criterio.

Otros estudios han abordado el impacto de la IA específicamente en áreas clínicas como la prótesis y la implantología, donde su aplicación ya muestra alta precisión en tareas como la clasificación de imágenes y la planificación quirúrgica. No obstante, persisten dilemas relacionados con la equidad, los sesgos algorítmicos y el acceso desigual a la tecnología en contextos de bajos recursos (4).

La discusión bioética sobre tecnologías digitales más amplias, como la radiología 3D, el diseño digital de sonrisa, la cirugía asistida por computadora y la teledontología, también plantea cuestiones complejas en torno a la autonomía, la sobreutilización diagnóstica, el consentimiento informado y el riesgo de tratamientos motivados por fines comerciales antes que clínicos (5). La responsabilidad última recae sobre el profesional, quien no puede delegar sin una evaluación crítica su juicio clínico.

Finalmente, la irrupción de modelos de lenguaje como ChatGPT en la investigación, la enseñanza y la práctica de la salud bucal pública ha renovado las discusiones sobre autoría, precisión científica y uso responsable. Un metaanálisis sistemático reciente resalta sus potenciales beneficios para la redacción científica, la educación y la organización de datos, pero advierte sobre limitaciones graves como el sesgo de entrenamiento, la creación de información no verificada y la posibilidad de plagio o fraude académico (6).

Estos estudios coinciden en un punto clave: si bien la IA puede complementar la toma de decisiones y optimizar procesos, la responsabilidad clínica, ética y pedagógica sigue siendo irrenunciablemente humana.

Un aporte especialmente relevante en este panorama es el modelo RAPID, propuesto por Duggal y Tripathi, que adapta los principios bioéticos clásicos al contexto de la inteligencia artificial en odontología. El acrónimo RAPID resume cinco ejes críticos: Responsabilidad profesional, que reafirma la necesidad de mantener el juicio clínico humano sobre cualquier recomendación algorítmica; Autonomía del paciente, garantizando que las decisiones asistidas por IA respeten su consentimiento informado; Protección de datos, que impone salvaguardas rigurosas sobre la privacidad digital; Inclusividad, para evitar que los sesgos algorítmicos reproduzcan desigualdades sociales; y Desarrollo ético continuo,

que promueve una actualización permanente de marcos normativos y educativos. Este modelo ofrece un marco práctico y aplicable para evaluar de forma ética la integración de IA en la práctica odontológica, recordando que el progreso tecnológico debe ir acompañado por un fortalecimiento proporcional de la reflexión profesional (7).

## DISCUSIÓN

La revisión de la literatura reciente permite reconocer una paradoja central en la incorporación de inteligencia artificial en odontología: mientras su desarrollo técnico avanza con rapidez, su integración crítica en la formación profesional y en el ejercicio ético es aún limitada y desaparece. En otras palabras, el ritmo de la innovación supera al de la reflexión.

En palabras de Geoffrey Hinton, pronunciadas durante su discurso en el banquete del Premio Nobel (2024): "Si los beneficios del aumento de la productividad pueden compartirse equitativamente, será un avance maravilloso para toda la humanidad." Esta afirmación condensa uno de los dilemas más urgentes en torno a la inteligencia artificial: no solo cómo se desarrolla o qué puede hacer, sino quién se beneficia con ella. En odontología, como en tantos otros campos, el riesgo no es únicamente técnico: es que la tecnología agrande las brechas en lugar de cerrarlas, que reemplace en lugar de complementar, que resuelva rápido lo que debería pensarse lento. El avance será ético si no es exclusivo; será humano si mantiene nuestra capacidad de preguntar, decidir y cuidar.

El uso creciente de sistemas digitales opacos, cuya lógica interna resulta inaccesible para el usuario clínico, interpela directamente al rol del profesional como agente autónomo. La dependencia de herramientas que no pueden auditarse ni explicarse con claridad pone en tensión los pilares del juicio clínico, particularmente en contextos formativos donde el criterio aún se está construyendo. Como muestran Roganović y col., los estudiantes manifiestan tanto desconocimiento como inquietud frente a estas tecnologías (2). Esa distancia entre uso y comprensión no puede naturalizarse: formar profesionales éticamente responsables implica enseñar a pensar con y sobre la tecnología, no solo a utilizarla.

Pero ese desafío se complejiza si consideramos que quienes hoy transitan las aulas pertenecen a una generación que ha crecido rodeada de pantallas, acostumbrada a la inmediatez de respuestas, notificaciones y estímulos múltiples. Una generación que, como señalan muchos docentes, experimenta niveles crecientes de ansiedad y menor tolerancia al vacío o a la espera.

Frente a este panorama, la educación superior no solo debe enseñar contenidos, sino reconstruir el valor del tiempo para razonar, para dudar, para ensayar hipótesis que no estén preformateadas por un algoritmo. Necesitamos recuperar, incluso pedagógicamente, el tiempo para jugar a pensar, para entrenar la reflexión crítica sin apuro ni dependencia de la inmediatez tecnológica. Porque si no generamos estos espacios, la inteligencia artificial no solo desplazará funciones técnicas, sino también el derecho a la pausa, al pensamiento propio, al error productivo.

Por otro lado, la ausencia de marcos regulatorios robustos y de políticas institucionales claras contribuye a una implementación fragmentaria y riesgosa. En el ámbito académico, como señalan Tiwari y col., el uso de modelos generativos como ChatGPT plantea dilemas de autoría, veracidad, dependencia y responsabilidad, que exigen ser discutidos abiertamente en el aula, en los comités de ética y en los órganos editoriales (6). La inteligencia artificial no es neutral: refleja los sesgos, valores y estructuras de quienes la programan y de los datos que la alimentan.

En ese sentido, la ética profesional no puede ser reducida a un protocolo técnico ni delegada a un algoritmo. La revisión de Iorgulescu y col. recuerda que incluso en contextos de gran precisión y predictibilidad tecnológica, como en cirugía o rehabilitación digital, el odontólogo sigue siendo el último responsable de las decisiones clínicas y sus consecuencias (5).

Es precisamente en este cruce donde lo ético empieza a tomar cuerpo: cuando el uso de la tecnología se vuelve acrítico, cuando el sistema propone y el profesional acepta sin detenerse a evaluar por qué. La tecnología ya no solo procesa datos, empieza a generar contenidos, imágenes, propuestas clínicas. Sin embargo, esas sugerencias no emergen del vacío: aún dependen de la calidad de los datos con los que fue alimentada. Por ejemplo, una IA integrada a un escáner intraoral puede sugerir un diseño protésico con notable precisión, pero si el conjunto de datos que la nutre es sesgado, limitado o comercialmente orientado, sus recomendaciones también lo serán.

Entonces, ¿quién alimenta esa IA?, ¿quién maneja la información que interpreta?, ¿bajo qué valores fue programada? Estas preguntas no solo deben hacerse los desarrolladores o los bioeticistas. También deben ser parte del aula, del debate entre docentes y alumnos.

Si no generamos espacios para que los estudiantes piensen con autonomía, si no los invitamos a cuestionar y desconfiar constructivamente de lo que la tecnología propone, estamos alimentando pasividad, reproduciendo dependencia. Necesitamos reconstruir el espacio del pensamiento activo, del error consciente, del juicio formado. Porque formar es también dar tiempo para que el otro piense.

Frente a este escenario, se vuelve urgente el desarrollo de estrategias pedagógicas que integren de forma explícita la ética de las tecnologías emergentes en el currículo odontológico. No como un anexo, sino como una competencia transversal. La propuesta de Schwendicke y col. en torno a una formación estructurada en inteligencia artificial, con contenidos sobre justicia algorítmica, representación, evaluación de riesgos y gobernanza, constituye un punto de partida relevante (6).

En definitiva, la ética no es un obstáculo para la innovación, sino su condición de posibilidad en profesiones como la nuestra, donde el vínculo con el paciente, la toma de decisiones clínicas y la formación de criterio son insustituibles. Lo innovador, hoy, es tener el coraje de discutir cómo, cuándo y por qué usamos la inteligencia artificial.

## CONCLUSIONES

La inteligencia artificial llegó para quedarse, también en odontología. Su capacidad para optimizar procesos, apoyar el diagnóstico y expandir horizontes educativos es innegable. Pero su incorporación no puede ser ingenua ni acrítica. El profesionalismo en salud no se mide solo por la habilidad técnica, sino por la capacidad de decidir, asumir responsabilidad y actuar con criterio en contextos complejos.

Los estudios revisados coinciden en una advertencia común: las tecnologías emergentes, por sí solas, no garantizan calidad, equidad ni ética. Su impacto depende de cómo se integren en la práctica clínica y en la formación profesional, y de si quienes las utilizan comprenden sus alcances, limitaciones y dilemas.

Por eso, más allá del entusiasmo por lo novedoso, necesitamos cultivar una ética situada, que forme profesionales capaces de entender, evaluar y discutir las herramientas que emplean, y no solo de aplicarlas. Una ética que enseñe que decidir no es solo aceptar lo que el sistema sugiere, sino preguntarse, una y otra vez, quién diseñó ese sistema, con qué datos, para qué fines.

En última instancia, la inteligencia artificial no reemplazará a quienes entienden por qué hacen lo que hacen, pero sí puede desplazar a quienes ya han renunciado a preguntárselo.

## Referencias bibliográficas

1. Mörch C, Atsu S, Cai W, Li X, Madathil S, et al. Artificial Intelligence and Ethics in Dentistry: A Scoping Review. *J Dent Res*. 2021.
2. Roganović J, Radenković M, Miličić B. Responsible Use of Artificial Intelligence in Dentistry: Survey on Dentists' and Final-Year Undergraduates' Perspectives. *Healthcare*. 2023.
3. Saghiri M, Vakhnovetsky J, Nadershahi N. Scoping Review of Artificial Intelligence and Immersive Digital Tools in Dental Education. *J Dent Educ*. 2022.
4. Alfaraj A, Nagai T, AlQallaf H, Lin WS. Race to the Moon or the Bottom? Applications, Performance, and Ethical Considerations of Artificial Intelligence in Prosthodontics and Implant Dentistry. *Dent J*. 2024.

5. Iorgulescu G, Cristache C, Burcea CC, Ionescu I, Perieanu V, et al. Ethical and Medico-Legal Aspects Behind the Use of Digital Technologies in Dentistry. *Rom J Leg Med*. 2020.
6. Tiwari A, Kumar A, Jain S, Dhull K, Sajjanar AB, et al. Implications of ChatGPT in Public Health Dentistry: A Systematic Review. *Cureus*. 2023.
7. Feng, Q. J., Harte, M., Carey, B., Alqarni, A., Monteiro, L., Diniz-Freitas, M., Fricain, J. C., Lodi, G., Brailo, V., Andreoletti, M., & Albuquerque, R. (2025). The risks of artificial intelligence: A narrative review and ethical reflection from an Oral Medicine group. *Oral diseases*, 31(2), 348–353.

## FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS DE EDAD EN LA PARROQUIA SAN SEBASTIÁN DEL CANTÓN CUENCA

Frequency of brushing and use of fluoride toothpaste in children from 0 to 3 years old in the San Sebastián parish of Cuenca canton

Pacheco - Gutiérrez Lupe Karina<sup>\*1,3</sup> ; Quito - Vallejo Erica Dayana<sup>2,4</sup> ; Sacoto - Figueroa Fernanda Katherine<sup>2,5</sup> ; Saquisilí - Suquitana Sandra Patricia<sup>2,6</sup> 

<sup>1</sup> Ministerio de Salud Pública, C.P. 170501, Quito, Ecuador

<sup>2</sup> Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, C.P. 010101, Cuenca, Ecuador

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0003-3536-5907>

<sup>4</sup> <http://orcid.org/0000-0003-4377-9424>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5417-0510>

<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0747-5928>

\* [lupe.pacheco.64@est.ucacue.edu.ec](mailto:lupe.pacheco.64@est.ucacue.edu.ec)

### RESUMEN

**Introducción:** La higiene bucal a temprana edad con una frecuencia de cepillado diario y uso de pasta dental con flúor van a ayudar a mantener una boca sana a cualquier edad. En el caso de niños, al no tener la destreza suficiente para un cepillado óptimo, los padres deben realizar el mismo. **Objetivo:** Determinar la frecuencia de cepillado y uso de pasta dental con flúor en niños de 0 a 3 años de edad en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca. **Materiales y Métodos:** El estudio fue cuantitativo de tipo observacional, descriptivo, de corte transversal. Se realizaron 264 encuestas a padres o representantes de niños de 0 a 3 años, en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca. Los datos fueron tabulados mediante el software estadístico SPSS. **Resultados:** Se obtuvo un 45,5 % de frecuencia de cepillado dental de dos veces al día y un 37,5 % en el uso de pastas con flúor de 1000 - 1100 ppm. Se encontró una relación entre la realización del cepillado nocturno y nivel de instrucción de los representantes. **Conclusión:** Este estudio demostró que los padres de familia cepillan dos veces al día los dientes de sus niños, donde el más importante fue el nocturno, la cantidad de flúor usada en la mayoría de los niños fue la correcta, sin embargo, la cantidad de pasta utilizada en el cepillo no fue la apropiada.

**Palabras clave:** Cepillado dental, pasta dental, flúor, niños, higiene bucal.

### ABSTRACT

**Introduction:** Oral hygiene at an early age with a daily brushing frequency and fluoride toothpaste helps maintain a healthy mouth at any age. In the case of children who are not skilled enough for optimal brushing, parents should do it for them. **Objective:** To determine the frequency of brushing and the use of fluoride toothpaste in children from 0 to 3 years old in the San Sebastián parish of Cuenca canton. **Materials and Methods:** This study was quantitative, observational, descriptive, and cross-sectional. Two hundred sixty-four surveys were administered to parents or representatives of children aged 0 to 3 in the San Sebastián parish of Cuenca canton. Data were tabulated using the statistical software SPSS. **Results:** A brushing frequency of twice a day was obtained in 45.5% of the cases, and 37.5% reported using toothpaste with a fluoride content of 1000 - 1100 ppm. A relationship was found between performing nightly brushing and the educational level of the representatives. **Conclusion:** This study demonstrated that representatives have good knowledge regarding toothbrushing frequency, with nighttime brushing being the most significant. Most children used the correct amount of fluoride; however, the toothpaste used on the brush was inadequate.

**Keywords:** Toothbrushing, toothpaste, fluoride, children, oral hygiene.

## INTRODUCCIÓN

La Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Dental Americana (ADA) mencionan que, el cepillado dental debe iniciar después de la erupción del primer diente, por lo menos unos 2 minutos cada cepillado con pasta fluorada y unas dos veces al día como mínimo.<sup>1,2</sup> Al comparar con los niños que cepillan sus dientes algunas veces al día, con los niños que lo hacen solo una vez en el día, se observa que estos últimos presentan una mayor probabilidad de tener caries por la poca frecuencia del cepillado.<sup>3,4</sup> Sin duda es importante que el cepillado dental de niños se realice siempre antes de dormir, debido a que los azúcares se depositan mayormente en los dientes anterosuperiores y al presentarse una menor producción de saliva al dormir, va a aumentar el riesgo de caries.<sup>5,6</sup>

Por otra parte, para la limpieza bucal de los niños menores de 3 años es necesaria la ayuda de los padres o de los cuidadores, luego de los 3 años las habilidades motoras de los niños son mejores, llegando a ser capaces de cepillar sus dientes solos, pero siempre con la supervisión de un adulto.<sup>7,8</sup> Es así como se recomienda para bebés que no presentan la erupción del primer diente la utilización de cepillos de silicona o una gasa con suero fisiológico o agua para masajear suavemente las encías para así eliminar la placa bacteriana y restos de leche; con los cepillos de silicona se alivia el malestar e inflamación que puede causar la erupción dental, ya cuando aparezcan los primeros dientes se puede seguir usando cepillos de silicona o el uso de un cepillo de dientes.<sup>9,10</sup>

Se recomienda que los niños usen un cepillo de cerdas suaves y con puntas redondeadas, debido a que las cerdas suaves presentan menor riesgo de dañar las encías, el cabezal del cepillo dental tiene que ser pequeño para el alcance de cada diente.<sup>10</sup> Hay que cambiar de cepillo dental ya cuando las cerdas se doblen, luego de unos 3 a 4 meses de su uso.<sup>11</sup> La educación para el cepillado dental desde una edad temprana permite que la frecuencia de cepillado se mantenga a futuro.<sup>12</sup> Además de esto también influye el cuidado de la cavidad oral que mantienen los padres o cuidadores como comportamiento a replicar por los menores.<sup>13</sup>

El cepillado no solo es bueno por el uso de pasta, tiene otras bondades que son importantes como eliminar restos de comida y la placa bacteriana que se acumula en los dientes, lo que ayuda a prevenir el mal aliento, permite tener una buena higiene bucal para contribuir a una mejor salud general, el cepillado elimina manchas dentales, mantiene los dientes sanos para de esta manera dismi-

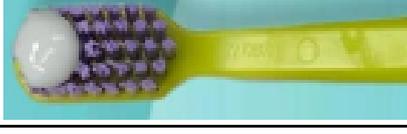
nuir las probabilidades de sufrir enfermedades periodontales o lesiones en las encías.<sup>14</sup>

A través del tiempo el uso de fluoruro ha mostrado un gran beneficio para la salud oral sin presentar riesgos para la salud general con su uso adecuado.<sup>15</sup> Por lo mencionado uno de los beneficios es la prevención de caries, debido a que impide la producción bacteriana de ácidos e inhibe la desmineralización del esmalte dental.<sup>16,17</sup> La pasta dental tiene dentro de su composición el flúor, agentes abrasivos y agentes terapéuticos, siendo el principal vehículo que se lleva tópicamente a la boca.<sup>18</sup> En definitiva, los beneficios que nos dan las pastas fluoradas dependen de la concentración, cantidad de pasta en el cepillo dental, la duración y frecuencia en el cepillado.<sup>19</sup>

Si bien el uso de pastas dentales fluoradas para el cepillado dental ha aumentado en todo el mundo en las últimas décadas; los grupos de bajos ingresos, las poblaciones rurales con menores niveles de educación y menor acceso a servicios de salud bucal utilizan pastas dentales con una concentración de flúor insuficiente, como de 250 a 550 partes por millón (ppm) de flúor, o niveles de flúor inferiores a 1000 ppm, que no son adecuados para niños menores de 3 años de edad.<sup>20</sup> Es así como esto puede deberse a la falta de conocimiento, a información desactualizada de profesionales de salud y al acceso insuficiente a pasta de dientes que contenga suficiente flúor, lo que pone a los niños en mayor riesgo de sufrir caries.<sup>20</sup>

Cabe señalar que las pastas con flúor tienen una protección contra la caries del 30% y 70% en comparación con las que no contienen flúor, siendo el motivo de uso desde que erupciona el primer diente.<sup>21</sup> Es por ello que debemos considerar dependiendo la edad del niño, la cantidad de pasta dental y la cantidad de flúor en la pasta dental que van a ser depositadas en el cepillo previo al cepillado dental (Tabla 1).<sup>22</sup>

**Tabla 1.** Cantidad de pasta dental y cantidad de flúor en la pasta dental recomendada de acuerdo a la edad del niño. (Fuente: elaboración propia a partir de referencias citadas).

Edad	Cantidad de pasta dental	Gráfica	Cantidad de flúor en la pasta dental
Desde la erupción del primer diente hasta 3 años	1/2 grano de arroz crudo		1000 ppm a 1100 ppm
Desde 4 años hasta 6 años	1 grano de arroz crudo		1000 ppm a 1450 ppm
Mayores a 6 años	1 grano de arveja		1450 ppm

El uso de pasta dental con flúor debe ser la correcta según la edad del niño, debido a que una ingesta excesiva provoca daños en la estructura del tejido duro del diente dando lugar a la fluorosis, cuya manifestación clínica son áreas blancas opacas bilaterales en las piezas dentales.<sup>23,24</sup> Es por esto que no hay organización dental internacional que apoye el uso de pasta dental sin flúor, ya que se ha comprobado que el flúor disminuye la incidencia de caries dental en los dientes en desarrollo, fortalece el esmalte dental, ayuda a reparar las primeras etapas de caries, endurece los puntos débiles y raíces expuestas, disminuye la probabilidad de necesitar empastes o extracciones dentales, por tal motivo es necesario que las pastas dentales para niños en el mercado contengan flúor.<sup>25</sup>

Por lo antes citado, se ha planteado como objetivo del presente estudio determinar la frecuencia de cepillado y uso de pasta dental con flúor en niños de 0 a 3 años de edad en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca, fundamentándonos principalmente en la frecuencia de cepillado dental diario según el nivel socioeconómico de los representantes, en la cantidad de pasta dental utilizada en el cepillado diario según la edad y en el cepillado nocturno según el nivel de instrucción de los padres.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El diseño de estudio es de enfoque cuantitativo, descriptivo, observacional y transversal, la población constituye un universo de investigación de 2759 niños y niñas de 0 a 3 años, en concordancia con las proyecciones de población publicadas por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del año 2010. El tipo de muestreo fue pro-

babilístico, de selección aleatoria simple. El tamaño de la muestra fue calculado en el programa OpenEpi. Por lo tanto, el tamaño de la muestra fue de 264 niños y niñas de 0 a 3 años de edad residentes de la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca.

Para la formalización de la población se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: niños que tengan edades de 0 a 3 años de edad; en criterios de exclusión se encuentran, padres de familia o representantes que presenten discapacidades intelectuales, los padres y representantes que no firmen el consentimiento informado.

La información central del estudio se recopiló a través de una encuesta, mediante el diseño de un cuestionario validado y aprobado por profesionales expertos del área, se entregó individualmente a cada padre o representante del niño o niña que viven exclusivamente en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca, el cuestionario constó de 16 preguntas con los datos de filiación del encuestado y de su representado, también el tipo de insumo de higiene bucal, la frecuencia de cepillado dental y el tipo de pasta dental que el padre emplea en el niño(a). La encuesta pasó por un proceso de validación de expertos obteniendo una concordancia entre ellos con la prueba estadística de la V. de Aiken aplicando la siguiente fórmula:  $V = S/n*(c-1)$  y como resultado 0.94, siendo totalmente positivo el instrumento para la ejecución del presente proyecto. También, se requirió de la revisión documental, para lo cual se consideraron artículos científicos publicados en revistas indexadas.

Al obtener la autorización por el Comité de Bioética de la Universidad Católica de Cuenca mediante el documento

número UCACUE-UASB-0-CEISH-2022-047, se procedió a entregar el consentimiento informado a los padres y representantes de los niños de 0 a 3 años de edad de la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca y, después de ello, se aplicó el instrumento de recolección. Es importante resaltar que se guardó la confidencialidad respectiva acerca de los datos proporcionados por los padres de familia, mediante su participación.

Una vez obtenidos los datos de la encuesta mediante Google Forms, se organizó la información utilizando el software Microsoft Excel 2019. Posteriormente, para el análisis estadístico, la información fue importada al programa SPSS en su versión 27. Los datos fueron expuestos me-

dante tablas que clasificaban las variables y las resumían a través de la frecuencia y el porcentaje de aparición. Para determinar la relación entre las variables se recurrió al uso de tablas de contingencia y el test estadístico chi-cuadrado, con un umbral de significancia fijado en 0,05; así, se consideraron relaciones significativas aquellas en las que el valor de p resultó ser menor que 0,05.

## RESULTADOS

Después de aplicar el instrumento de recolección de datos a la muestra de 264 niños y niñas de 0 a 3 años de edad, residentes de la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 2.** Frecuencia de cepillado y uso de pasta dental con flúor en niños de 0 a 3 años de edad. Parroquia San Sebastián, cantón Cuenca.

Variable	Categorías	Frecuencia	Porcentaje
Frecuencia del cepillado dental	Una vez al día	38	14,4%
	Dos veces al día	120	45,5%
	Tres veces al día	65	24,6%
	Ninguno	41	15,5%
Pasta dental según cantidad de flúor	Ninguno	54	20,5%
	Pastas sin flúor	47	17,8%
	Pastas con flúor (500 ppm)	42	15,9%
	Pastas con flúor (1000-1100 ppm)	99	37,5%
	Pastas con flúor (1450 ppm)	22	8,3%
Total		264	100,0%

En la tabla 2, se observa que la mayoría de los niños realiza el cepillado dental dos veces al día con 45,5%, en cuanto al uso de pasta dental con flúor, la mayoría, el

37,5% utiliza pastas con flúor con una concentración de 1000 - 1100 ppm.

**Tabla 3.** Frecuencia de cepillado dental diario en niños de 0 a 3 años de edad según el nivel socioeconómico de los representantes. Parroquia San Sebastián, cantón Cuenca.

Nivel socioeconómico de los representantes	Frecuencia del cepillado diario				Total	p
	Una vez	Dos veces	Tres veces	Ninguno		
Menor a \$400	8 (27,5%)	11 (37,9%)	5 (17,2%)	5 (17,2%)	29 (100%)	0,130
Igual a \$400	21 (15,3%)	59 (43,0%)	32 (23,3%)	25 (18,2%)	137 (100%)	
Mayor a \$400	9 (9,1%)	50 (51,0%)	28 (28,5%)	11 (11,2%)	98 (100%)	
Total	38 (14,3%)	120 (45,4%)	65 (24,6%)	41 (15,5%)	264 (100%)	

Notas:

Escolaridad padres: Chi-2 = 9,866; gdl = 6; p-valor = 0,130

La tabla muestra porcentajes por fila.

En la tabla 3, no se encontró relación significativa entre la frecuencia del cepillado diario y el nivel socioeconómico de los representantes al tener un valor de  $p=0,130$  superior al nivel de significancia de 0,05.

**Tabla 4.** Cantidad de pasta dental utilizada en el cepillado diario en niños de 0 a 3 años según la edad. Parroquia San Sebastián, cantón Cuenca.

Edad del niño/a	Cantidad de pasta dental					Total	p
	Ninguna	Equivalente a 1/2 grano de arroz crudo	Equivalente a 1 grano de arroz crudo	Equivalente a 1 grano de arveja	En su totalidad		
0 - 6 meses	24 (100%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	24 (100%)	0,001
7 - 11 meses	21 (87,5%)	1 (4,1%)	2 (8,3%)	0 (0%)	0 (0%)	24 (100%)	
1 año	8 (12,1%)	8 (12,1%)	28 (42,4%)	19 (28,7%)	3 (4,5%)	66 (100%)	
2 años	0 (0%)	0 (0%)	20 (30,7%)	43 (66,1%)	2 (3,0%)	65 (100%)	
3 años	1 (1,1%)	2 (2,3%)	17 (20,0%)	61 (71,7%)	4 (4,7%)	85 (100%)	
Total	54 (20,4%)	11 (4,1%)	67 (25,3%)	123 (46,5%)	9 (3,4%)	264 (100%)	

Nota:  
Chi-2 = 236,93; gdl = 16; p-valor = 2,9291E-41 ( $p < 0,001$ )  
La tabla muestra porcentajes por fila.

En la tabla 4, se encontró que existe una relación significativa entre la cantidad de pasta dental utilizada en el cepillado diario y la edad de los niños, dado que el valor  $p$  fue inferior al nivel de significancia de 0,05.

**Tabla 5.** Cepillado nocturno en niños de 0 a 3 años según el nivel de instrucción de los padres. Parroquia San Sebastián, cantón Cuenca.

Nivel de instrucción de los padres	Cepillado nocturno del niño			Total	p
	Sí	A veces	No		
Primaria	18 (56,2%)	8 (25,0%)	6 (18,7%)	32 (100%)	0,020
Secundaria	109 (63,3%)	20 (11,6%)	43 (25,0%)	172 (100%)	
Tercer nivel (Universitario)	49 (83,0%)	2 (3,3%)	8 (13,5%)	59 (100%)	
Cuarto nivel (Post-Grado)	1 (100,0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (100%)	
Total	177 (67,0%)	30 (11,4%)	57 (21,6%)	264 (100%)	

Nota:  
Chi-2 = 15,005; gdl = 6; p-valor = 0,020  
La tabla muestra porcentajes por fila.

En la tabla 5, se encontró que existe una relación significativa debido a que el valor  $p=0,020$  fue inferior al nivel de significancia de 0,05.

## DISCUSIÓN

El presente estudio, realizado en la parroquia San Sebastián del cantón Cuenca, analizó la frecuencia del cepillado dental y el uso de pasta dental con flúor en niños de 0

a 3 años, encontrando hallazgos relevantes que permiten identificar patrones de conducta, así como oportunidades de mejora en la educación sobre salud bucal infantil.

En primer lugar, se observó que el 45,4 % de los niños se cepillaban los dientes dos veces al día, cifra que coincide con lo reportado por Martín et al. (2019) en una población de bajos ingresos en Chicago (EE. UU.), donde el 45,0 % de los niños menores de tres años también cumplía con

esta frecuencia gracias al acompañamiento activo de los padres en el proceso de higiene bucal.<sup>3</sup> No obstante, en el presente estudio no se encontró una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia del cepillado y el nivel socioeconómico de los padres o representantes. Esto contrasta con los resultados de un estudio realizado en Salvador, en el cual se evidenció que incluso en familias con buen nivel socioeconómico, la frecuencia inadecuada del cepillado (1 a 3 veces por semana) se asoció con un aumento en la prevalencia de caries, especialmente en niños con hábitos dietéticos desfavorables.<sup>13</sup>

En cuanto a la cantidad de dentífrico utilizada, se identificó una preocupación importante: solo el 4,1 % de los niños usaban la cantidad adecuada, equivalente a ½ grano de arroz crudo. La mayoría (46,5 %) empleaba una cantidad mayor, equivalente a un grano de arveja, lo cual incrementa el riesgo de fluorosis en esta población si no existe una adecuada capacidad para escupir. Esta tendencia ha sido observada también por Irshad et al. en Cachemira, donde el 59,5 % de los niños usaban una cantidad excesiva de pasta dental, lo que se relacionó con el bajo nivel de conocimiento de los padres.<sup>15</sup> Por otro lado, Avenetti et al. (EE. UU.) reportaron mejores resultados: el 55,7 % de los niños usaban la cantidad recomendada, lo que se vinculó con un mayor conocimiento en salud bucal por parte de los cuidadores.<sup>8</sup> Estos hallazgos refuerzan la necesidad de intervenciones educativas enfocadas en las cantidades seguras y efectivas de pasta fluorada para niños menores de tres años.

Respecto al uso de pastas dentales con flúor, el 37,5 % de los encuestados en la muestra de este estudio se reportó utilizar productos con una concentración entre 1000 y 1100 ppm, valor considerado óptimo para prevenir la caries dental en esta etapa, siempre que se utilice en cantidades adecuadas.<sup>16</sup> Este hallazgo se alinea con lo recomendado por la Federación Dental Internacional (FDI) y la Asociación Dental Americana (ADA), que sugieren pastas con al menos 1000 ppm de fluoruro para lograr una protección efectiva del 30 % al 70 % frente a la caries.<sup>1,2,21</sup> Sin embargo, la cifra aún es baja si se considera que más del 60 % de los niños estarían expuestos a productos inadecuados o a concentraciones subóptimas, lo cual también ha sido documentado por Pérez et al. en España.<sup>16</sup>

Cabe destacar que existe controversia internacional respecto al uso de flúor en menores de tres años. Mientras organismos como la FDI y la AAPD apoyan su uso controlado desde la erupción del primer diente, estudios como el de Aguiar et al. en México proponen el uso de dentífricos sin flúor en niños pequeños por el riesgo de inges-

ción.<sup>18</sup> Esta divergencia evidencia la necesidad de adaptar las recomendaciones a cada contexto sociocultural y a la capacidad educativa de los cuidadores.

En relación con el cepillado nocturno, si bien la mayoría de los niños en nuestro estudio lo practicaban, se evidenció una fuerte asociación con el nivel educativo de los padres, siendo los de cuarto nivel quienes alcanzaron un 100 % de cumplimiento. Esto contrasta con lo reportado por Suokko et al, quienes encontraron que los padres consideraban el cepillado nocturno como el más importante, independientemente de su nivel de instrucción.<sup>14</sup> Este hallazgo resalta cómo el grado de escolaridad podría influir no solo en el conocimiento, sino en la aplicación efectiva de prácticas preventivas de salud oral.

Finalmente, al comparar nuestros datos con las recomendaciones internacionales, es destacable que una proporción importante de los niños (45,5 %) cumple con la frecuencia mínima de cepillado recomendada de dos veces al día, lo cual es clave para mantener niveles constantes de flúor en la cavidad oral y prevenir la desmineralización del esmalte, especialmente durante la noche, cuando la producción de saliva disminuye y el riesgo de caries aumenta.<sup>1,2</sup>

En conjunto, estos resultados reflejan una realidad en la que, aunque existen avances importantes en la frecuencia del cepillado, persisten brechas significativas en el uso adecuado del dentífrico con flúor y en la implementación de prácticas eficaces según la edad. Es fundamental reforzar programas de educación en salud bucal dirigidos a padres y cuidadores, especialmente en los primeros tres años de vida, etapa crítica para establecer hábitos que perdurarán a lo largo del ciclo vital.

## CONCLUSIÓN

Este estudio evidenció que el 45.5% de padres de familia cepillan dos veces al día los dientes de sus niños; así también el 37.5% utilizan pasta dental de 1000-1100 ppm de flúor; sin embargo, cabe mencionar que más de la mitad de niños de 0 a 3 años están desprovistos del efecto protector contra la caries dental.

No se halló una relación estadísticamente significativa entre la frecuencia del cepillado y el nivel socioeconómico de los representantes, ya que en los tres niveles de ingreso evaluados predominó la práctica de cepillar los dientes dos veces al día. En cuanto a la cantidad de pasta dental utilizada y la edad del niño/a se encontró una relación estadísticamente significativa, ya que a mayor edad del niño aumenta la cantidad de pasta dental utilizada.

Cabe mencionar que la higiene oral deficiente en la primera infancia puede conllevar a la aparición temprana de caries dental, generando dolor, malestar e incluso pérdida prematura de dientes temporales. Por esta razón, una adecuada higiene bucal en edades tempranas, acompañados de buenos hábitos y con la guía por parte de los padres o representantes, resultan ser el método más efectivo para prevenir la aparición de enfermedades que puedan afectar la vida de los niños.

## Referencias bibliográficas:

1. Aliakbari E, Gray K, Vinall K, Edwebi S, Salaudeen A, Marshman Z, et al. Facilitators and barriers to home-based toothbrushing practices by parents of young children to reduce tooth decay: a systematic review. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2021;25(6):3383-93. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-03890-z>
2. Aiuto R, Dioguardi M, Caruso S, Lipani E, Re D, Gatto R, et al. What Do Mothers (or Caregivers) Know about Their Children's Oral Hygiene? An Update of the Current Evidence. *Children*. 2022;9(8):1-13. Available from: <https://doi.org/10.3390/children9081215>.
3. Martin M, Pugach O, Avenetti D, Lee H, Salazar S, Rosales G, et al. Oral Health Behaviors in Very Young Children in Low-Income Urban Areas in Chicago, Illinois, 2018-2019. *Prev Chronic Dis* [Internet]. 2020;17:1-11. Available from: <https://doi.org/10.5888/pcd17.200213>
4. Naidu R, Nunn J. Oral Health Knowledge, Attitudes and Behaviour of Parents and Caregivers of Preschool Children: Implications for Oral Health Promotion. *Oral Health Prev Dent* [Internet]. 2020;18(1):245-52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32618448>
5. Llerena A, Anchundia K, Pijal C. Prevención de salud oral en infantes de 6-36 meses del centro infantil del buen vivir mediante estrategia educativa. *Rev Conrado*. 2022;18(89):129-39. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v18n89/1990-8644-rc-18-89-129.pdf>
6. Fontenele G, Alves I, Lima I, Pinheiro M, Costa P. Odon-tología Para Bebês Na Atenção Primária À Saúde. *Cad ESP*. 2022;16(1):85-94. Available from: <https://doi.org/10.54620/cadesp.v16i1.582>
7. Poornima U, Luke A, Mathew S. Parents' attitude toward assisted oral hygiene care for their children. *J Glob Oral Heal*. 2022;5(1):69-74. Available from: [https://doi.org/10.25259/JGOH\\_40\\_2020](https://doi.org/10.25259/JGOH_40_2020)
8. Avenetti D, Lee H, Pugach O, Rosales G, Sandoval A, Martin M. Tooth brushing behaviors and fluoridated toothpaste use among children younger than three years old in Chicago. *J Dent Child* [Internet]. 2020;87(1):31-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32151308/>
9. Segù M, Baroni L, Bertuzzi F, Preda C. Oral hygiene practices in nurseries (0-3 years) in the cities of Pavia and Vigevano. *Front Oral Heal* [Internet]. 2023;3(January):1-7. Available from: <https://doi.org/10.3389/froh.2022.991741%0A>
10. Journal. Perinatal and Infant Oral Health Care. *Int Dent J*. 2024;74(1):167-8. Available from: [https://doi.org/10.25259/JGOH\\_40\\_2020](https://doi.org/10.25259/JGOH_40_2020)
11. Solis G, Pesaressi E, Mormontoy W. Trend and factors associated with the frequency of tooth brushing in children under twelve years old, Peru 2013-2018. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2019;36(4):562-72. Available from: <http://dx.doi.org/10.17843/rp-mesp.2019.364.4888>
12. Choudhury P, Singh R, Patel V, Kumar A, Singh KK, Pandey V. A study on the evaluation of tooth brushing skills and its relation with the age and gender of children. *Int J Health Sci (Qassim)*. 2022;6(March):3132-6. Available from: <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS3.6311>
13. Cristina C. Oral Hygiene Habits Among Children Aged 6 To 36 Months from Salvador, Bahia, Brazil, 2018. *Bio-med J Sci Tech Res*. 2020;24(5):18625-32. Available from: <https://DOI:10.26717/BJSTR.2020.24.004116>
14. Suokko H, Tolvanen M, Virtanen J, Suominen A, Karlsson L, Karlsson H, et al. Parent's self-reported tooth brushing and use of fluoridated toothpaste: Associations with their one-year-old child's preventive oral health behaviour. *Community Dent Oral Epidemiol* [Internet]. 2023;51(2):311-7. Available from: <https://doi.org/10.1111/cdoe.12742>
15. Irshad N, Sehar K, Kour N, Tagra M, Ahmad H, Tabish M, et al. Fluoridated Dentrifice Use and Tooth Brushing Etiquette Among Children Younger Than Three Years Old in Kashmir. *Int Res J Mod Eng Technol Sci*

- [Internet]. 2020;2(08):373-80. Available from: [https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/volume2/issue\\_8\\_august\\_2020/2789/1628083105.pdf](https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper/volume2/issue_8_august_2020/2789/1628083105.pdf)
16. Pérez A, Cury J, Martínez Y, Serna C, Cabello I, Ortiz A. Concentración de fluoruro total y soluble en pastas dentales de uso infantil en España. *Rev Esp Salud Pública* [Internet]. 2021;95:1-10. Available from: [https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/resp/revista\\_cdrom/VOL95/O\\_BREVES/RS95C\\_202104050.pdf](https://www.sanidad.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/VOL95/O_BREVES/RS95C_202104050.pdf)
  17. Acosta M, Palencia L, Santaella J, Suárez L. El uso de fluoruros en niños menores de 5 años. Evidencia. Revisión bibliográfica. *Rev Odontopediatría Latinoam* [Internet]. 2020;10(1):82-92. Available from: <https://doi.org/10.47990/alop.v10i1.187>
  18. Aguiar E, Gutiérrez J, Corona M, Guerrero M, Alarcón I, Martínez P, et al. Proporción de dentífrico empleado para cepillado dental en niños menores de 3 años en estancias infantiles de la ciudad de Tepic. *Rev Tamé* [Internet]. 2019;8(22):870-2. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/tame/tam-2019/tam1922f.pdf>
  19. Córdova O, Hermoza R, Yanac D, Arellano C. PPM de flúor rotulado y analizado en pastas dentales pediátricas comercializadas en Lima-Perú. *Rev Estomatológica Hered* [Internet]. 2019;29(4):285-90. Available from: <https://doi.org/10.20453/reh.v29i4.3637>
  20. Hernández A, Azañedo D. Cepillado dental y niveles de flúor en pastas dentales usadas por niños peruanos menores de 12 años. *Rev Peru Med Exp Salud Pública* [Internet]. 2019;36(4):646-52. Available from: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.364.4900.646>
  21. Staszczuk M, Krzyściak W, Gregorczyk I, Kościelniak D, Kołodziej I, Jamka M, et al. The effectiveness of using the toothpastes with a different fluoride content on the early childhood caries (ECC) reduction - systematic review. *New Med* [Internet]. 2020;24(4):143-54. Available from: <https://doi.org/10.25121/New-Med.2020.24.4.143>
  22. Adé D, Filippi C, Filippi A. A survey on toothbrushing practices and dosing of fluoridated toothpaste 1 among preschool children in the cantons of Basel-Stadt and Berne, 2 Switzerland. *Swiss Dent J*. 2024;133(2):18-34. Available from: <https://DOI:10.61872/sdj-2024-07-08-01>
  23. Coclete G, Delbem A, Sampaio C, Danelon M, Monteiro D, Pessan J. Use of fluoridated dentifrices by children in Araçatuba, Brazil: factors affecting brushing habits and amount applied on the brush. *Eur Arch Paediatr Dent* [Internet]. 2021;22(5):979-84. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40368-021-00663-w>
  24. Achmad H, Djais A, Hatta L, Rieuwpassa I, Riyanti E, Primarti R, et al. The Impact of Using Fluoride in Pediatric Dentistry: A Systematic Review. *Ann RSCB* [Internet]. 2021;25(3):2816-39. Available from: <http://annalsofscb.ro/index.php/journal/article/view/1748>
  25. Smith B, MacPhail C, Russell J. An assessment of the current status of children's toothpaste in Australia. *Aust Dent J* [Internet]. 2021;66(S1):S56-62. Available from: <https://doi.org/10.1111/adj.12855>

## ANEXOS



**Anexo 1.** Parroquia San Sebastián del cantón Cuenca.



**Anexo 2.** Realización de la encuesta en la Parroquia San Sebastián del cantón Cuenca.



**Anexo 3.** Realización de la encuesta en la Parroquia San Sebastián del cantón Cuenca.



<p><b>INFORMACIÓN DE CONTACTO:</b></p> <p>Entiendo que en cualquier momento puedo comunicarme con el establecimiento de salud, institución pública y/o privada donde reposan o almacenan de mis datos personales y/o muestras biológicas humanas o los de mi representado/a, para que a su vez sirva como canal de comunicación con los investigadores que hagan uso de mi información de salud o la de mi representado/a en sus investigaciones.</p> <p>Para lo cual, puedo comunicarme a los siguientes teléfonos 0988699421 o 0984546447 y correos electrónicos daniica85@hotmail.com o ivavervety@gmail.com</p>
<p><b>DECLARATORIA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:</b></p> <p>Yo ..... (nombres completos del sujeto/representante legal de) (colocar los nombres completos del representado/a): ....., comprendo que de mis datos personales y los de mi representado/a serán utilizados con fines de investigación científica cuyo objetivo me fue previamente explicado.</p> <p>Me han explicado los riesgos y beneficios de la utilización de los datos de mis datos personales o los de mi representado/a en un lenguaje claro y sencillo. Han respondido a todas las preguntas que he realizado y me entregaron una copia de este documento. Entiendo que en todo momento los Investigadores tomarán las medidas necesarias para precautelar la confidencialidad de mis datos personales o los de mi representado/a. Entiendo que los datos confidenciales serán utilizados Exclusivamente para la investigación científica propuesta, y solo eventualmente para investigaciones científicas Posteriores relacionadas con la misma línea de investigación, para las que se otorgue explícitamente y en su momento, un nuevo consentimiento informado escrito previo a la aprobación del protocolo respectivo por un Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos reconocido por el Ministerio de Salud Pública. En virtud de lo cual, voluntariamente (Marque con una X):</p>

ACEPTO

NO ACEPTO

Nombres completos del sujeto.....

Cédula de ciudadanía/pasaporte del sujeto.....

Firma/huella digital del sujeto .....

Fecha y lugar .....

Fecha y lugar .....

Nombres completos del responsable de tomar este documento .....

Cédula de ciudadanía del responsable de tomar este documento .....

Firma del responsable de tomar este documento .....

Fecha y lugar .....



#### Anexo 4. Consentimiento informado.



**FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LAS PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL CANTÓN CUENCA 2021 - 2022**

La presente encuesta tiene como finalidad realizar una investigación sobre la **“Frecuencia del cepillado y uso de pasta dental con flúor en niños de 0 a 6 años de edad”**. Si Usted tiene hijos en las edades comprendidas y desea participar de la siguiente encuesta se marcará con un (X) en el casillero correspondiente. Le indicamos además, que la encuesta se debe realizar una por cada niño que usted tenga en casa.

Agradecemos su cooperación y sinceridad al responderla. Por favor escuche con atención las preguntas planteadas y observe los gráficos que serán expuestos, nosotros marcaremos lo que Usted nos indica en la encuesta digital/física. Le recordamos que la información que usted nos brinde es confidencial, sus datos de filiación no serán divulgados y al finalizar el estudio Usted podrá conocer los resultados. Sus respuestas nos servirán para crear información y socializar en la población cuencana sobre el manejo adecuado de la pasta dental en los niños de 0 a 6 de edad, con el objetivo de mejorar la salud bucodental.

¿DESEA PARTICIPAR EN LA ENCUESTA?

SI  NO

NÚMERO DE CÉDULA DEL ENCUESTADO:							
SEXO DEL ENCUESTADO O REPRESENTANTE DEL NIÑO(A)	FEMENINO			MASCULINO			
SEXO DEL NIÑO(A)	FEMENINO			MASCULINO			
EDAD DEL NIÑO							
FECHA DE NACIMIENTO DEL NIÑO/A							
LUGAR DE RESIDENCIA	URBANA			RURAL			
NOMBRE DE LA PARROQUIA URBANA O RURAL:							
NIVEL DE INGRESO FAMILIAR	Menor a \$400		\$400		Mayor a \$400		
ESCOLARIDAD DE LA MADRE/ REPRESENTANTE:	PRIMARIA		SECUNDARIA		TERCER NIVEL (UNIVERSITARIO)	CUARTO NIVEL (POST-GRADO)	

**Anexo 5.** Hoja 1 de la Encuesta.



**FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LAS PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL CANTÓN CUENCA 2021 - 2022**

**MARQUE CON UNA X EN LAS SIGUIENTES PREGUNTAS**

1. ¿Cuántas veces al día se realiza el cepillado dental de su niño(a), en caso de ser otro especifique?	
a. Una vez al día	
b. Dos veces al día	
c. Tres veces al día	
d. Ninguno	
e. Otro	

2. ¿Cuáles de los siguientes instrumentos utiliza para realizar el cepillado de los dientes de su niño(a)?			
			<b>NINGUNO</b>

3. De acuerdo a los siguientes cuadros. ¿Cuál es la pasta dental que utiliza su hijo(a) en la actualidad?	
1. PASTAS SIN FLÚOR	
	

**Anexo 6.** Hoja 2 de la Encuesta.



**FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LAS PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL CANTÓN CUENCA 2021 - 2022**

2. PASTAS CON FLÚOR (500PPM)		
3. PASTAS CON FLÚOR (1000-1100PPM)		

Anexo 7. Hoja 3 de la Encuesta.



**FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LAS PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL CANTÓN CUENCA 2021 - 2022**

<b>4. PASTAS CON FLÚOR (1450PPM)</b>		

**Anexo 8.** Hoja 4 de la Encuesta.



**FRECUENCIA DE CEPILLADO Y USO DE PASTA DENTAL CON FLÚOR EN NIÑOS DE 0 A 6 AÑOS DE LAS PARROQUIAS RURALES Y URBANAS DEL CANTÓN CUENCA 2021 - 2022**

4. ¿Qué cantidad de pasta dental coloca en el cepillo de su niño(a)?				
				
Equivalente a ½ grano de arroz crudo	Equivalente a 1 grano de arroz crudo	Equivalente a 1 grano de arveja	En su totalidad	<b>NINGUNA</b>

5. ¿Qué integrante de su familia realiza el cepillado de los dientes de su niño(a), en caso de ser otro especifique?	
a. Padre	
b. Madre	
c. Padre y madre	
d. Niño	
e. Otros	

6. ¿Desde cuándo empezó a cepillar los dientes a su niño(a), en caso de ser otro especifique?	
a. Antes de que naciera el primer diente	
b. Cuando erupcionaron los temporales (dientes de leche)	
c. Cuando erupcionaron los definitivos (dientes permanentes)	
d. Otros:	

7. ¿Se realiza cepillado dental en el niño(a) antes de dormir?	
a. Si	
b. No	
c. A veces	

**Anexo 9.** Hoja 5 de la Encuesta.

**Recibido:** 18 marzo 2024

**Aceptado:** 30 septiembre 2024

**Publicado:** 15 mayo 2025



## RELACIÓN ENTRE MALOCCLUSIÓN Y CARIES DENTAL EN UNA POBLACIÓN PERUANA

Relationship between malocclusion and dental caries in Peruvian population

Suxo - Nina Estefany Vanessa<sup>\*1,2</sup> ; Mamani - Chambi Noemi Tutis<sup>1,3</sup> ; Quispe - Zapata Sindy Abigail<sup>1,4</sup> ; Ticona - Cutipa Esther Julia<sup>1,5</sup> ; Padilla - Caceres Tania Carola<sup>1,6</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional del Altiplano, C.P: 21001; Puno, Perú

<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-0985-4745>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0003-9891-7051>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8112-4317>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0007-3657-1904>

<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3083-1417>

\*[estefanyvsn@gmail.com](mailto:estefanyvsn@gmail.com)

### RESUMEN

La maloclusión y la caries dental son las patologías más prevalentes a nivel mundial. La maloclusión denota la mal posición y apiñamiento dental, lo cual podría contribuir a una deficiente higiene bucodental. En consecuencia, ocurre una disbiosis en el microbioma oral dando inicio a la caries dental. **Objetivo:** Determinar la relación entre caries dental y maloclusión de jóvenes de 14 a 26 años que acudieron a la clínica odontológica de la UNA-Puno en el año 2023. **Materiales y métodos:** El diseño del estudio tuvo un enfoque cuantitativo, se utilizó la ficha de recolección de datos para registrar la clase de maloclusión según Angle y el índice de carios perdidos y obturados de la dentición permanente (CPOD). Se hizo uso de historias clínicas para recaudar la información. **Resultados:** Se evidenció que la maloclusión clase I fue más prevalente con el 62,2%. En cuanto a la prevalencia de caries según el índice CPOD, el nivel de severidad en su mayoría fue alto con el 69,63%. Se halló un índice alto en todas las clases de Angle, por lo que se determinó una relación estadísticamente positiva entre la caries dental y la maloclusión con un valor de p de 0,003 a la prueba de chi-cuadrado. **Conclusión:** Las historias evaluadas en la población juvenil que acudió a la clínica odontológica de la UNA-Puno, evidenciaron una relación estadísticamente significativa positiva entre la maloclusión y prevalencia de caries dental.

**Palabras Clave:** Maloclusión, Caries dental, Índice CPO, Adulto Joven, Historias clínicas

### ABSTRACT

Malocclusion and dental caries are the most prevalent pathologies worldwide. Malocclusion refers to the misalignment and crowding of teeth, which can contribute to poor oral hygiene. As a result, dysbiosis occurs in the oral microbiome, which can lead to dental caries. **Objective:** To determine the relationship between dental caries and malocclusion in young people aged 14 to 26 who attended the UNA-Puno dental clinic in 2023. **Materials and methods:** The study employed a quantitative approach, utilizing a data collection form to record the type of malocclusion according to Angle and the decayed, missing, and filled teeth index (DMFT) of the permanent dentition. Medical records were used to collect the information. **Results:** Class I malocclusion was found to be the most prevalent, accounting for 62.2% of cases. Regarding the prevalence of caries, as measured by the DMFT index, the severity level was predominantly high, at 69.63%. A high index was found in all Angle classes, indicating a statistically significant positive relationship between dental caries and malocclusion, with a p-value of 0.003 in the chi-square test. **Conclusion:** The records evaluated in the youth population who attended the UNA-Puno dental clinic showed a statistically significant positive relationship between malocclusion and the prevalence of dental caries.

**Key words:** Malocclusion, Dental caries, DMF Index, Young Adult, Medical Records.

## INTRODUCCIÓN

La caries dental sigue siendo un problema de salud bucodental a nivel mundial. En el último informe realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2020 menciona que la prevalencia varía de acuerdo a los programas de prevención aplicados en distintos países.<sup>1</sup> En la población joven la caries prevalece entre el 80% y el 100%, y en estudios recientes realizados en América latina la prevalencia es de 97,5%.<sup>2</sup> La caries dental se produce por una disbiosis en el microbioma oral, donde las bacterias se vuelven más prevalentes y los principales causantes de este desequilibrio son el consumo frecuente de azúcares fermentables y la deficiente higiene oral.<sup>3</sup> Las bacterias patógenas generan un pH ácido, produciendo la desmineralización descontrolada del esmalte. La acumulación de placa bacteriana aumenta el riesgo de caries dental, esta puede ser mayor en maloclusiones debido a que dificulta la correcta higiene oral.<sup>4</sup> El descontrol y progreso de la caries conduce a la pérdida vital de los dientes y posteriormente la pérdida dentaria, ocasionando así una maloclusión. La alineación anormal de los dientes puede afectar en los aspectos físicos, psicológicos y sociales en las personas<sup>5</sup>, ocasionando problemas psicológicos principalmente por la falta de autoestima y alteraciones del comportamiento; por lo que la maloclusión se ha asociado a una mala calidad de vida.<sup>6</sup>

La maloclusión es una alteración de la posición de los dientes o un mal funcionamiento de ambas arcadas fuera de lo aceptable como normal.<sup>7</sup> Actualmente la OMS afirma que las maloclusiones son la tercera enfermedad oral más común después de la caries y enfermedad periodontal. Según el tipo más común, son las maloclusiones de clase I de Angle con un 74,6% seguida la clase II con 19,47 % y por último de clase III con un 5,93%.<sup>8</sup> Existen muchos estudios sobre la relación entre caries dental y maloclusión sin embargo se han reportado resultados contradictorios, algunos investigadores determinaron que la maloclusión es un factor de riesgo de caries dental por lo que existe una asociación positiva entre ambos<sup>7,8</sup>; mientras que otros investigadores no hallaron ninguna relación como es el caso de los resultados de Helm y Peterson citado por Singh A. y Purohit B..<sup>9</sup> Razón por la que esta investigación tuvo como propósito determinar la relación entre caries dental y maloclusión en jóvenes de 14 a 26 años que acudieron a la clínica odontológica de la UNA-Puno en el año 2023.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo descriptivo, transversal, y retrospectivo, que estuvo conformado por un total de 416 historias clínicas de las cuales se seleccionaron 270, que fueron las que cumplieron con los criterios de selección de muestra. Como criterios de selección se incluyeron a pacientes jóvenes (que según la OMS conforma el final de la adolescencia y el inicio de la adultez joven)<sup>10</sup>: que tengan la edad comprendida entre 14 a 26 años<sup>11</sup>, que acudieron a la clínica odontológica de la UNA- Puno de enero a diciembre del año 2023; se escogió este rango de edad porque representa un grupo joven con dentición permanente establecida, que puede presentar ambos problemas ( maloclusión y caries ) de forma activa y donde es clínicamente relevante intervenir.<sup>10,12</sup> Se excluyeron las historias incompletas que consten de errores o inconsistencias, odontogramas que muestran ausencia de primeros molares permanentes, e historias clínicas que indiquen que el paciente ha recibido tratamiento ortodóntico.

La recopilación de información la realizaron las investigadoras previa calibración con la asesora y mediante una ficha de recolección de datos estructurada que constó con el registro del número de historia clínica, la edad, el tipo de maloclusión según la clasificación de Angle y la odontograma, el cual se utilizó para determinar la prevalencia de caries dental según el índice del CPOD (dientes cariados, perdidos y obturados). Asimismo, para salvaguardar la información de cada paciente se enumeró cada historia clínica del 1 al 270.

Para el manejo y procesamiento de los datos, se empleó Excel versión 16. Luego, se exportaron los datos a IBM SPSS Statistics 21.0 versión 21, donde se llevaron a cabo las pruebas estadísticas para determinar la relación de variables mediante la relación de Chi cuadrado con una significancia de  $p < 0.003$ .

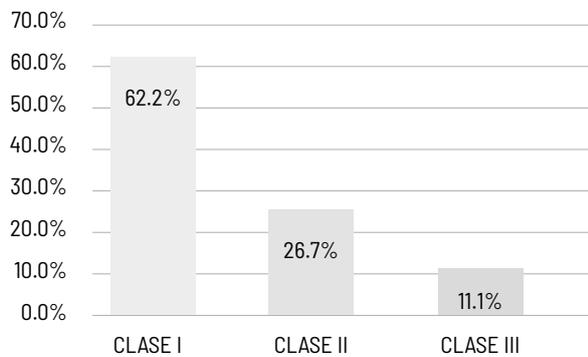
Para la realización del trabajo, se utilizó una laptop como instrumento tecnológico, los materiales empleados fueron de oficina y los recursos financieros fueron autofinanciados.

## RESULTADOS

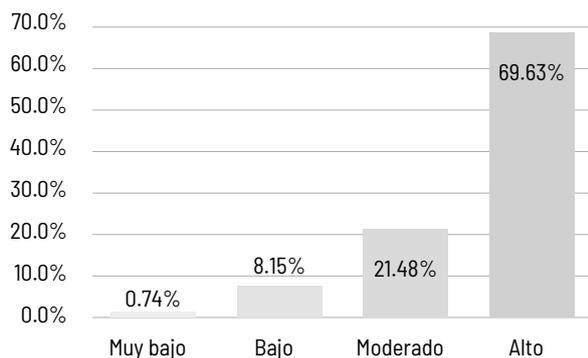
Los resultados obtenidos evidencian la frecuencia de maloclusiones en las distintas clases de Angle. La clase I fue más prevalente con el 62,2%, seguida de las clases II y III con 26,7% y 11,1% respectivamente (Figura 1).

Respecto a la prevalencia de caries según el nivel de severidad del índice CPOD. Se halló que fue muy bajo en el 0,74%, bajo 8,15%, moderado 21,48% y alto 69,63% (Figura 2).

La relación entre el nivel de severidad del índice CPOD y la prevalencia de maloclusiones, indica que la mayoría de los pacientes con maloclusiones de clase I, II y III tienen un nivel alto de caries (63,1% y 84,7%, 70%, respectivamente). En contraste, los niveles muy bajos y bajos de caries son poco frecuentes en todas las clases de maloclusiones. La prueba de chi-cuadrado ( $X^2$ ) resultó en un valor de 19.617 con un valor p de 0.003, lo que indica una relación estadísticamente significativa entre el nivel de severidad de caries dental y las distintas maloclusiones según las clases de Angle (Tabla 1).



**Figura 1:** Prevalencia de clases de Angle en pacientes jóvenes que acudieron a la clínica odontológica de la UNAP, 2023.



**Figura 2.** Prevalencia de caries según índice de CPOD en pacientes jóvenes que acudieron a la clínica odontológica de la UNA, 2023.

**Tabla 1.** Relación de maloclusión según Angle y nivel de severidad del índice CPOD

Nivel de severidad según el índice de CPOD	Prevalencia de maloclusiones según clases de Angle					
	Clase I		Clase II		Clase III	
	n	%	n	%	n	%
<b>Muy bajo</b>	1	0,6%	0	-	1	3,3%
<b>Bajo</b>	14	8,3%	7	9,7%	1	3,3%
<b>Moderado</b>	47	28,0%	4	5,6%	7	23,3%
<b>Alto</b>	106	63,1%	61	84,7%	21	70,0%
<b>valor p</b>	0,003					
<b>X2</b>	19,617					

## DISCUSIÓN

La caries dental y la maloclusión continúan siendo las patologías más prevalentes a nivel mundial.<sup>13</sup> La pérdida temprana de dientes deciduos conduce a la alteración de erupción de dientes permanentes, ocasionando maloclusión. El apiñamiento dental y/o malposición dental dificulta la correcta higiene oral, y en consecuencia se genera mayor acumulación y evolución de bacterias cariogénicas.<sup>2</sup> Por lo que el propósito de este estudio fue determinar la relación entre la caries dental según el índice del CPOD y maloclusiones según Angle en pacientes jóvenes que acudieron a la clínica odontológica de la UNA- Puno en el año 2023.

Este estudio evidencia la prevalencia de maloclusiones en jóvenes de 14 a 29 años. La clase I fue la más frecuente con el 62,2%. Estos hallazgos son consistentes con estudios recientes en Latinoamérica que muestran una alta prevalencia de maloclusiones clase I en poblaciones juveniles<sup>14,15</sup>, asimismo se han reportado prevalencias similares en estudios realizados en Brasil, Chile, India.<sup>13,16-18</sup>

Estos resultados son similares dado que, en países en desarrollo como India y el Perú, los programas de salud bucal y las medidas preventivas no cumplen adecuadamente con las necesidades de la población.<sup>17</sup> Los resultados obtenidos en los países latinoamericanos con similar grupo etario, corrobora la información dada por la OMS donde afirma que las maloclusiones son la tercera enfermedad oral más común, siendo la maloclusión de clase I la más prevalente.<sup>8</sup> Esto puede deberse a una higiene oral deficiente que puede llevar a problemas dentales como caries y enfermedades periodontales, que a su vez conlleva a pérdida prematura de piezas dentarias los cuales

pueden afectar la correcta posición de los dientes.<sup>19</sup> Una combinación de factores genéticos, ambientales, hábitos bucales adquiridos durante la infancia y la falta de acceso a tratamientos preventivos también contribuyen de manera importante en el desarrollo de la maloclusión.<sup>20,21</sup>

Respecto a la prevalencia de caries según el índice de CPOD el nivel de severidad en su mayoría fue alto con el 69,63%. Coincidiendo con los resultados de Canchari T. y colaboradores<sup>22</sup>, quienes evaluaron la salud oral en adolescentes de 12 a 17 años del municipio de Colcapirhua de Bolivia. Encontraron que el 75% de los evaluados presentaban caries muy alta. Esta similitud puede deberse a la parecida situación económica de Puno y Colcapirhua. Según el INEI<sup>23</sup>, el 34,2 % de la población de Colcapirhua es pobre y según el MIDIS<sup>24</sup>, el 41% de la población puneña es considerada pobre. Esta condición podría atribuir a las mismas condiciones del acceso de salud, información sobre la correcta higiene oral, hábitos alimenticios, medio ambiente, condiciones sociales y culturales, los cuales son deficientes.<sup>25</sup>

Por otro lado, difiere con los resultados realizados por Espinosa y colaboradores<sup>26</sup>, evaluados a adolescentes pertenecientes al municipio de Plaza de la Revolución de Cuba, donde se mostró que el 100% de los participantes presentaron caries baja. Esta diferencia puede deberse a que en Cuba existe un programa de Atención Estomatológica Integral enfocada a la población menor de 19 años, en la cual el objetivo principal es la prevención de enfermedades bucales.<sup>27</sup>

En cuanto a la relación entre el nivel de severidad del índice de CPOD y la prevalencia de maloclusiones, se encontró un índice alto de caries en la mayoría de cada una de las clases según Angle. Se determinó la existencia de una relación estadísticamente significativa entre las variables un valor p de 0.003 a la prueba de chi-cuadrado. Estos resultados son semejantes a un estudio realizado por Tharwa y colaboradores en el año 2020<sup>28</sup>, quienes determinaron la relación entre maloclusión y caries dental en adolescentes yemeníes. La investigación reveló la asociación entre las variables como estadísticamente significativas con un valor de  $P < 0,05$ . Se afirma que en la república de Yemen existe una limitada investigación acerca de problemáticas de salud bucodental, lo cual probablemente influye en el cuidado y concientización de la población sobre su salud bucal.<sup>26</sup> Así también, se halló al analizar la correlación entre la maloclusión, índice de caries y malos hábitos en adolescentes de Zhangjiakou, China. Los resultados mostraron una gran incidencia de maloclusiones y caries. Y a través de un análisis logístico

multivariado se determinó una correlación estadística y significativamente positiva.<sup>29</sup> Dichos resultados están asociados a los malos hábitos orales que presentaban los sujetos en el estudio, como la respiración bucal, masticación lateral y gran consumo de bebidas azucaradas.

Los resultados son diferentes a una investigación realizada por Cárdenas y colaboradores<sup>30</sup>, quienes evaluaron la prevalencia de caries y maloclusiones en zonas urbanas y rurales del Perú (Cuzco, Lima y Titicaca). Se obtuvo un índice alto de caries en las tres muestras con un resalte de la zona rural con el 89,4%, y una baja prevalencia de maloclusiones en los diferentes grupos en estudio. Por lo que la prueba de relación fue estadísticamente negativa. En el Perú existe una gran diferencia de interés educacional y sobre salud por parte del gobierno, por lo que las poblaciones rurales tienden a padecer de limitaciones al acceder a una buena educación y una atención de calidad para su salud. En consecuencia, la población no es lo suficientemente consciente y capaz de mantener una adecuada higiene oral.<sup>28</sup>

Las principales limitaciones de este estudio fueron el número reducido de historias clínicas que se evaluaron en comparación a otros estudios.<sup>31</sup> La posible existencia del sesgo, debido a que las historias clínicas fueron registradas por diferentes estudiantes de la clínica odontológica de la UNA-Puno. Por último, el estudio fue retrospectivo.

Sin embargo, a pesar de estas limitaciones este estudio contribuye al mejor entendimiento sobre la relación entre maloclusión y caries dental. Es por ello que se debe mantener medidas meticulosas de higiene oral para reducir la magnitud del impacto negativo de la maloclusión. Además, se sugiere a los investigadores realizar estudios en poblaciones más alejadas para lograr una mejor percepción del impacto de la maloclusión sobre el desarrollo de la caries dental.

## CONCLUSIONES

Las historias evaluadas en la población juvenil que acudió a la clínica odontológica de la UNA-Puno, evidenciaron una relación estadísticamente significativa positiva entre la maloclusión y prevalencia de caries dental.

## Referencias bibliográficas

- Pitts N, Twetman S, Fisher J, Marsh P. Understanding dental caries as a non-communicable disease. *Nat Portf.* 2021 Dec 17;231(12):749-753. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-02501-2>.
- Espinosa L, Gomez I, Gonzales M, Gonzales R. Adolescencia y caries dental. *Plaza de la Revolución. Cuba Salud [Internet].* 2022 [citado: 09/04/2025];6(66):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://www.cubasalud.cu/revista/2022/66/17-21>
- Quadros L, Rebelo M, de Queiroz A, Pereira J, Vettore M, Rebelo Vieira J. Clinical consequences of untreated dental caries and school performance in low-income adolescents. *Int J Paediatr Dent.* 2021 Sep;31(5):619-626. DOI: <https://doi.org/10.1111/ipd.12747>
- Ladera M, Medina C. La salud bucal en América Latina: una revisión desde las políticas públicas. *Salud Ciencia y Tecnología.* 2023 Feb;3:1-10. Disponible en: <https://www.saludcyt.ar/ojs/index.php/sct/article/view/123>
- Pérez A, Herrero Y, Cedeño D, Palomino K, Lozada C. Caries, maloclusión y caries-maloclusión en adolescentes de 7mo grado. *MULTI MED [Internet].* 2022 [citado: 09/04/2025];26(1):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.revmultimed.sld.cu/index.php/mtm/article/view/1172>
- Pineda A, Stein-Gemora E, Pérez A, Rosales-Ibáñez R. Relationship between the normative need for orthodontic treatment and oral health in Mexican adolescents aged 13-15 years old. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Nov;17(21):8107. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17218107>
- Tariq R, Khan M, Afaq A, Tariq S, Tariq Y, Khan S. Malocclusion: prevalence and determinants among adolescents of Karachi, Pakistan. *Eur J Dent.* 2024 Jan;18(1):143-153. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0043-1761461>
- Petrescu S, Pisc R, Ioana T, Mărășescu F, Manolea H, Popescu M, et al. Prevalence of malocclusions among schoolchildren from southwestern Romania. *Diagnostics [Internet].* 2024 [citado: 09/04/2025];14(7). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/7/705&#8203>
- Singh A, Purohit B. Is malocclusion associated with dental caries among children and adolescents in the permanent dentition? A systematic review. *Community Dent Health.* 2021 Sep;38(3):172-177. DOI: [https://doi.org/10.1922/CDH\\_00340Singh06&#8203](https://doi.org/10.1922/CDH_00340Singh06&#8203)
- World Health Organization. Adolescent health [Internet]. [citado: 09/04/2025]. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/adolescent-health>
- Ministerio de Salud y Protección Social. Ciclo de Vida [Internet]. [citado: 01/04/2025]. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/ciclovida.aspx>
- Proffit W, Fields H, Sarver D, Ackerman J. *Contemporary orthodontics.* 6th ed. St. Louis, MO: Elsevier/Mosby; 2019. 754 p.
- Cardoso A, Silva C, Gomes L, Medeiros M, Padilha W, Cavalcanti A, et al. Prevalence of malocclusions and associated factors in Brazilian children and adolescents with cerebral palsy: a multi-institutional study. *Int J Dent [Internet].* 2020 [citado: 09/04/2025]; [aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/ijd/2020/8856754/>
- Lombardo G, Vena F, Negri P, Pagano S, Barilotti C, Paglia L, et al. Worldwide prevalence of malocclusion in the different stages of dentition: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Paediatr Dent.* 2020 Jun;21(2):115-122. DOI: <https://doi.org/10.23804/ejpd.2020.21.02.05>
- Alhammadi M, Halboub E, Fayed M, Labib A, El-Saaidi C. Global distribution of malocclusion traits: a systematic review. *Dent Press J Orthod [Internet].* 2018 [citado: 09/04/2025];23(6):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6340198/>
- Pascual D, Bruna M, Prado L, Arias C. Prevalencia de las maloclusiones según la clasificación de Angle en una población universitaria. *Cient Dent [Internet].* 2021 [citado: 09/04/2025];18(1):[aprox. 5 p.]. Disponible en: <https://coem.org.es/pdf/publicaciones/cientifica/vol18num1/2prevalencia.pdf>
- Balina S, Karri T, Indugu V, Gade R, Vineesha M, Likhita C. Prevalence and distribution of malocclusion using Dewey's modification in coastal Andhra Pradesh, India: a cross-sectional study. *Cureus [Internet].* 2023 [citado: 09/04/2025];15(8). Disponible en: <https://www>

- cureus.com/articles/162413-prevalence-and-distribution-of-malocclusion-using-deweys-modification-in-coastal-andhra-pradesh-india-a-cross-sectional-study
18. Akshaya K, Jain R, Prasad A. Assessment of anterior open bite prevalence in children visiting a dental hospital – a retrospective evaluation. *J Adv Pharm Technol Res* [Internet]. 2022 [citado: 09/04/2025];13(5):[aprox. 4 p.]. Disponible en: [https://journals.lww.com/10.4103/japtr.japtr\\_123\\_22](https://journals.lww.com/10.4103/japtr.japtr_123_22)
  19. Merchant A. Grand challenges in oral health and nutrition: we are what we eat. *Front Oral Health* [Internet]. 2022 [citado: 09/04/2025];3. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/froh.2022.999817/full>
  20. Pino M, Álvarez O, Benavides Y, Fuentes Y, García M. Maloclusiones según el Dental Aesthetic Index en estudiantes de séptimo grado. *Acta Méd Cent* [Internet]. 2020 [citado: 09/04/2025];14(3):[aprox. 10 p.]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenl.cgi?IDARTICULO=98013>
  21. Aravena Y. Impact of socioeconomic inequalities on dental caries in deprived children: a multilevel analysis. *Community Dent Health*. 2022 Sep;39(3):191-195. DOI: [https://doi.org/10.1922/CDH\\_00020Aravena-Rivas06](https://doi.org/10.1922/CDH_00020Aravena-Rivas06)
  22. Canchari T, Beltrán L, Claros A, Duran S, Aguilar M, Terrazas L, et al. Salud oral en adolescentes: escuelas saludables. *Rev Cient Salud UNITEPC* [Internet]. 2022 [citado: 09/04/2025];9(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2520-98252022000100049](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2520-98252022000100049)
  23. Bolivia O. Hay 8 municipios con pobreza mayor a 90% y los del Eje registran niveles menores. *Opinión Bolivia* [Internet]. 2020 [citado: 08/07/2024]; Disponible en: <https://www.opinion.com.bo/articulo/informe-especial/8-municipios-pobreza-mayor-90-eje-registran-niveles-menores/20200530201026770380.html>
  24. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Puno.pdf [Internet]. [citado: 21/05/2024]; Disponible en: <https://sdv.midis.gob.pe/redinforma/Upload/regional/Puno.pdf>
  25. Cutipa W, Coa P, Quilca Y, Yanapa Y, Cutipa L. Calidad de vida y epidemiología de la caries dental en adolescentes de una provincia altoandina del Perú. *Ciencia Latina Rev Cient Multidiscip*. 2023 Oct 2;7(5):538-549. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.7744](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.7744)
  26. González L, Capote I, Longoria M, Ramos R. Prevalencia y severidad de la caries dental en adolescentes. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2024 [citado: 08/07/2024];61(0). Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/4732>
  27. Gispert E. Abordaje de la salud bucal en Cuba. *Odontol Sanmarquina*. 2020 May 7;23(2):197-202. DOI: <https://doi.org/10.15381/os.v23i2.17765> Revistas de Investigación UNMSM
  28. Al-Awadi T, Almotareb F, Al-Shamahy H, Al-labani M. The association between malocclusion and dental caries among Yemeni school children in Sana'a City. *Int J Dent Oral Health*. 2021;7(1).
  29. Wang Z, Feng J, Wang Q, Yang Y, Xiao J. Analysis of the correlation between malocclusion, bad oral habits, and the caries rate in adolescents. *Transl Pediatr*. 2021 Dec;10(12):3291-3300. DOI: <https://doi.org/10.21037/tp-21-448>
  30. Cardenas M, Ricse E, Fieuw S, Willems G, Orellana M. Malocclusion, dental caries and oral health-related quality of life: a comparison between adolescent school children in urban and rural regions in Peru. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Mar 19;17(6):2038. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17062038>
  31. Moimaz S, Santos L, Saliba T, Saliba N, Saliba O. Prevalência de cárie dentária aos 12 anos: a importância da fluoretação e da tradição em levantamentos. *Arch Health Invest* [Internet]. 2022 [citado: 09/04/21];11(1):[aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/5321>

**Recibido:** 25 julio 2024

**Aceptado:** 30 marzo 2025

**Publicado:** 15 mayo 2025

## COMPARACIÓN ENTRE PRIMER DE ZIRCONIA Y ADHESIVO UNIVERSAL CON METACRILATO DE FOSFATO PARA LA ADHESIÓN A CERÁMICAS CRISTALINAS

Comparison of zirconia primer and universal adhesive with phosphate methacrylate for adhesion to crystalline ceramics

Cascante - Calderón Marcelo<sup>\*1,4</sup> ; Haro - Armas Estefany Anahí<sup>1,5</sup> ; Tapia - Montalvo María José<sup>1,6</sup> ; Cascante - Rivera Sofia Marcela<sup>2,7</sup> ; Grandes - Reyes Carlos Fitzgerald<sup>3,8</sup> 

<sup>1</sup> Carrera de Odontología, Universidad Central del Ecuador, C.P. 170521. Quito-Ecuador

<sup>2</sup> Carrera de Odontología, Universidad de las Américas, C.P. 170513. Quito-Ecuador.

<sup>3</sup> School of Biomedical and Bioengineering Sciences, The University of Queensland Press, C.P. 4067. Queensland, Australia

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3474-6196>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0004-2221-7419>

<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4794-7600>

<sup>7</sup> <https://orcid.org/0009-0004-3453-2256>

<sup>8</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9367-5781>

\*[mcascante@uce.edu.ec](mailto:mcascante@uce.edu.ec)

### RESUMEN

La zirconia es ampliamente utilizada en odontología debido a sus excelentes propiedades mecánicas y biocompatibilidad. Sin embargo, lograr una adhesión durable en este material sigue siendo un desafío clínico, dado su bajo potencial de unión química y la susceptibilidad a fallos por desprendimiento o descementación. **Objetivo:** Comparar la resistencia adhesiva de la zirconia tratada con: 1) Un sistema combinado de primer de zirconia más cemento resinoso sin 10 metacrilato de fosfato. 2) Un adhesivo universal con 10 metacrilato de fosfato más cemento resinoso (sin dicho monómero), y; 3) Un grupo control cementado con ionómero de vidrio. **Materiales y métodos:** Estudio experimental in vitro con tres grupos: grupo control Ionómero de vidrio (GC), segundo grupo adhesivo universal con 10 metacrilato de fosfato más cemento resinoso (GSB) y tercer grupo Primer de zirconia más cemento resinoso (GZP). Todas las muestras fueron arenadas y evaluadas en resistencia adhesiva (inmediata y tras envejecimiento) mediante una máquina de ensayos universales. Los datos se analizaron con ANOVA y prueba post-hoc Tukey ( $p \leq 0.05$ ). **Resultados:** El grupo GZP mostró la mayor resistencia adhesiva (28.110 MPa), seguido del GSB (3.893 MPa). El GC no registró adhesión (0.00 MPa). **Conclusión:** El uso de un primer de zirconia incrementa significativamente la fuerza de unión a la cerámica, incluso al emplearse con cementos resinosos que carecen de 10 metacrilato de fosfato.

**Palabras clave:** Zirconia Monolítica, Cementos de Ionómero Vítreo, Curación de Cementos Dentales por Luz, Adhesión Química de Cementos Dentales.

### ABSTRACT

Zirconia is widely used in dentistry due to its excellent mechanical properties and biocompatibility. However, achieving durable adhesion in this material remains a clinical challenge, given its low chemical bonding potential and susceptibility to failure due to detachment or de-cementation. **Objective:** To compare the adhesive strength of zirconia treated with: 1) A combined system of zirconia primer plus resin cement without phosphate methacrylate; 2) A universal adhesive with phosphate methacrylate plus resin cement (without phosphate methacrylate monomer), and; 3) A control group cemented with glass ionomer. **Materials and methods:** In vitro experimental study with three groups: control group glass ionomer (GC), second group universal adhesive with 10-phosphate methacrylate plus resin cement (GSB) and third group zirconia primer plus resin cement (GZP). All samples were sandblasted and evaluated for adhesive strength (immediate and after ageing) using a universal testing machine. Data were analysed with ANOVA and Tukey post-hoc test ( $p \leq 0.05$ ). **Results:** The GZP group showed the highest adhesive strength (28.110 MPa), followed by GSB (3.893 MPa). The GC showed no adhesion (0.00 MPa). **Conclusion:** The use of a zirconia primer significantly increases the bond strength to the ceramic, even when used with resin cements lacking phosphate methacrylate.

**Keywords:** Monolithic Zirconia, Glass Ionomer Cements, Light-Curing of Dental Cements, Chemical Adhesion of Dental Cements

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las cerámicas dentales son capaces de reproducir la morfología, el color y la estética de los órganos dentales de los seres humanos. En efecto, los disilicatos de litio, las leucitas y las porcelanas poseen propiedades ópticas que permiten la elaboración de dientes cerámicos iguales a los naturales.<sup>1,2</sup> Sin embargo, con estas cerámicas todavía no es posible realizar prótesis para el sector posterior, donde las fuerzas oclusales los podrían romper.<sup>3</sup>

Una cerámica que puede superar muy bien estas fuerzas es la zirconia 3-YTZP. Es llamada así por estar Parcialmente Estabilizada en la forma Tetragonal por medio de 3 moles de Itria (3-YTZP). Esta cerámica pertenece al grupo de las cristalinas debido a que solo están compuestas por cristales de dióxido de zirconio sin fase vítrea.<sup>4</sup> En consecuencia, pueden soportar fuerzas de flexión superiores a los 900 MPa. Además, se ha establecido que su resistencia a la fractura está entre los 3,5 a 4 Megapascales por metro al medio (MPa x m<sup>1/2</sup>)<sup>5</sup>. Debido a estas propiedades Garvie<sup>6</sup>, la llamó el acero cerámico.

Sin duda con estas propiedades mecánicas con la zirconia bien podrían elaborarse puentes y coronas dentales para el sector posterior. Sin embargo, estas mismas propiedades la hacen difícil de cementar. Mientras las cerámicas vítreas, se pueden tratar por medio del ácido fluorhídrico, seguido de la colocación de un silano.<sup>7,8</sup> En el caso de las zirconias esto no es posible, debido a que ellas no poseen sílice en su composición.<sup>9</sup> Por esta razón, los fabricantes están constantemente presentando nuevas técnicas y adhesivos que prometen mejorar su fuerza de unión.

Dentro de las técnicas que se han sugerido para cementar una zirconia con éxito está el arenado.<sup>10,11</sup> A pesar de ser una muy buena técnica; solamente con ella no es posible lograr una cementación duradera. Autores han establecido que esta se debe de acompañar con algún procedimiento químico que asegure una unión más estable. Una de las moléculas que más se utiliza con este fin es el 10 metacryloyloxydecildihidrogénofosfato (MDP)<sup>12-14</sup>. Esta molécula posee en uno de sus extremos un radical fosfato, que se une químicamente a los hidroxilos localizados en la superficie de la zirconia.<sup>15</sup> Por el otro extremo, su radical metacrilato, se unirá químicamente a otro similar presente en un cemento resinoso.

Para hacer más efectivo el trabajo de los clínicos, algunos fabricantes añaden diferentes composiciones a sus

agentes adhesivos. Ejemplos de ello son los llamados adhesivos universales que poseen entre otros componentes al silano. El más conocido en nuestro medio es el Single Bond Universal<sup>®</sup> (3M/ESPE. Sao Paulo. Sao Paulo. Brasil). Los fabricantes de este producto lo promocionan como un agente que es capaz de unir a una zirconia con altos valores de unión. En tanto que, los primers de zirconia tienen una composición más simple y no están compuestos por silano. Uno de ellos es el Z primer plus<sup>®</sup> (Bisco. Schaumburg, IL U.S.A) cuyo fabricante lo promociona como uno de los mejores agentes de unión a la zirconia.

Con todos estos antecedentes, nos proponemos medir los valores de la fuerza de unión (FU) entre un adhesivo universal versus un primer de zirconia, ambos a base de 10 MDP, para saber cuál de ellos es una mejor alternativa al momento de cementar una zirconia.

El objetivo de esta investigación fue comparar la resistencia adhesiva de la zirconia tratada con un primer de zirconia versus, un adhesivo universal ambos con 10 metacrilato de fosfato (10 MDP) más un cemento resinoso (sin dicho monómero)

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental in vitro, que fue realizado en el laboratorio de materiales dentales de la Universidad Central del Ecuador. Para determinar la muestra final, se realizaron 5 pruebas pilotos antes. El número final de n por grupo, se concretó aplicando un test de poder, al 95% con una desviación estándar del  $\pm 1$ . Todos estos cálculos se los llevo a cabo en el software estadístico Minitab V 21<sup>®</sup>. (Minitab LLC, State College, Pennsylvania, EEUU). Con estos detalles el programa estadístico indicó que debían ser n=10 por grupo.

Dos bloques de zirconia InCori-Zi (Sirona. Denstplay Sirona. Alemania) fueron cortados en 30 láminas con medidas 12x8x1mm, mediante una máquina de corte Isomet 1000<sup>®</sup>. (Buheler, Lake Bluff, IL. EEUU). Las láminas fueron arenadas con Óxido de Aluminio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) de cincuenta micras por diez segundos a un centímetro de distancia y cero puntos cinco bars de presión. Posteriormente, se elaboraron sesenta tubos de resina fluida de tres milímetros de alto por uno punto cinco milímetros de diámetro, utilizando un molde de plástico. La resina fluida se colocó en cada tubo, con su respectiva punta dispensadora. Cada uno de ellos fueron fotopolimerizados por 20s con la Lámpara de Luz LED (Woodpecker. Iled. Guilin Woodpecker Medical Instrument Co.Ltd. China) (1000mW/cm<sup>2</sup> - 1200mW/cm<sup>2</sup>).

**Tabla 1.** Materiales usados en la investigación

MATERIAL	FABRICANTE	LOTE	PAIS	COMPOSICIÓN
<b>Bloques de Zirconia "InCoris ZI®"</b>	Dentsply Sirona	Z2350CE	Alemania	ZrO <sub>2</sub> +HfO <sub>2</sub> +Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub> > 99.0% Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> < 0.5% Otros óxidos < 0.5%
<b>Opallis Flow® (Resina compuesta fluida)</b>	FGM	030821	Brasil	Trietileno Glicol Dimetacrilato, Bisfenol A Etoxilado Dimetacrilato, Uretano Dimetacrilato, 1,12 -Dodecanodiol Dimetacrilato, Vidro Inerte, Antioxidante, Etil 4-dimetilaminobenzoato, Canforoquinona.
<b>IononeroGC Fuji I®</b>	GC EUROPE N.V	210910B	Japón	Metacrilato de 2-hidroxi-etilo, Ácido tartárico, 7,7,9-trimetil-4,13-dioxo-3,14-dioxo-5,12-diazahexadecano-1,16-diol bismetacrilato, 2-hidroxi-1,3 dimetacriloxipropano
<b>Z-primer Plus®</b>	BISCO	2300010576	Schaumburg, USA	10 MDP, monómero del ácido carboxílico, Bisfenol dimetacrilato, etanol. HEMA
<b>Single Bond Universal®</b>	3M ESPE	40205A		Alcohol etílico, BISGMA, Sílice Tratada con Silano, HEMA, Copolímero de ácidos acrílicos e itacónicos, 1,3-Dimetacrilato de Glicerol, UDMA, Agua, Hexafluorofosfato de difenil yodonio.
<b>AllCem Cemento Dual®</b>	FGM	08719	Brasil	Bis-GMA, Bis-EMA y TEGDMA, canforoquinonas y peróxido de dibenzoila, Micropartículas de barioaluminio silicato y nano partículas de dióxido de silicio
<b>Arena de Óxido de Aluminio</b>	BIOART	BRASIL	BRASIL	Partículas de óxido de aluminio (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) de 50 micras.

Se conformaron tres grupos experimentales. Cada grupo constó de un n=10. Ellos fueron grupo control Ionómero de vidrio (GC), segundo grupo adhesivo universal con 10 metacrilato de fosfato más cemento resinoso (GSB) y tercer grupo Primer de zirconia más cemento resinoso (GZP). Todos fueron arenados previamente con Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> de 50 µm. Durante 15s. a 10 mm de distancia con 0.5 bars de presión.

### Tratamiento de superficie y cementación

Para el Grupo GZP; todas las láminas de zirconia arenadas, fueron tratadas con Z-Primer Plus. Este primer fue frotado activamente por 20s. Se dejó evaporar durante 30s. Posteriormente, se mezcló el cemento resinoso (All-Cem. FGM. Joinville. SC. Brasil) y se llevó a uno de los extremos del tubo de resina, con la ayuda de una sonda periodontal Organización Mundial de la Salud (OMS) de 0.5mm de diámetro. Después, este tubo fue asentado cuidadosamente sobre la lámina de zirconia y fue presionado con una fuerza calibrada de 1Newton(N) durante 30 segundos tratando de simular el esfuerzo que realizaría un dentista al momento de cementar una pieza restauradora. Se observó con detalle y se verificó que no existan residuos de cemento esparcido en la interfase para no alterar los

resultados. luego se fotopolimerizó por 20s con la lámpara Woodpecker.

Para el grupo GSB, se realizó el mismo protocolo del grupo anterior solo que en este grupo se utilizó el adhesivo Single Bond Universal.

El grupo GC, se realizó únicamente arenado y los tubos de resina fueron cementados con ionómero que fue mezclando siguiendo las instrucciones del fabricante.

Finalmente, todos los grupos fueron almacenados en un recipiente con agua destilada a 37°C hasta realizar las pruebas de cizallamiento.

En cada lamina de los grupos GZP, GSB y GC se cementaron 2 tubos de resina. Uno de ellos fue ensayado inmediatamente, en tanto que el restante fue sometido al envejecimiento, por termociclado. Antes de ser nuevamente medido en la máquina de ensayos universales MTS TK/T5002.

Para la prueba de cizallamiento, los cuerpos de pruebas fueron ensayados a una velocidad de 1.0mm/min de manera paralela a la interfaz adhesiva.

Las mediciones de la resistencia adhesiva se reportaron en Newtons, los cuales fueron transformados a MPa,

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se sometieron a una estadística descriptiva e inferencial en el programa Minitab® 20 Statistical Software. (Minitab LLC, State College, Pennsylvania, EEUU). Un valor de  $P \leq 0,05$  fue considerado estadísticamente significativo. Los grupos fueron sometidos al test de ANOVA (Tabla 3) bidireccional (agente de unión y envejecimiento), el mismo que demostró que existió diferencia en los factores agente de unión, y envejecimiento ( $P < 0.001$ ). La interacción entre estos dos factores fue nula. El test Post-Hoc-Tukey (Tabla 4), muestra las diferencias entre grupos.

## RESULTADOS

Se realizaron un total de 60 mediciones. El promedio y desviación estándar, expresados en MPa de cada grupo pueden verse en la Tabla 2.

El Z primer alcanzó en promedio los más altos valores de adhesión, tanto inmediatamente, como cuando envejecido, 30.50 MPa y 21.11MPa respectivamente. Tabla 2. El segundo mejor valor de adhesión lo obtuvo el Single Bond Universal con fuerzas de 5.75 MPa inmediatamente y 2.75 MPa después del envejecimiento. Tabla 2. El peor valor lo obtuvo el ionómero de vidrio. Este grupo reportó 0 MPa de fuerzas de adhesión, incluso la totalidad de los tubos de resina de este grupo se despegaron espontáneamente cuando fueron envejecidos.

**Tabla 2.** Promedio de fuerza de adhesión de los agentes de enlace a la zirconia

Grupo	Promedio Inmediato ±	Desviación Estándar	Promedio Envejecimiento	Desviación Estándar ±
GC	0	±0	0	±0
GZP	30,50	±0,51	21,11	±1,23
GSB	5,75	±0,15	2,75	±0,99

Los valores de adhesión están expresados en MPa. GC: grupo control; GSB: adhesivo universal con 10 metacri-

lato de fosfato más cemento resinoso y GZP: primer de zirconia más cemento resinoso.

**Tabla 3.** Resultados del Análisis de Varianza (ANOVA) para los Factores Agente de Unión y Envejecimiento

Factor	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Agente de Unión	2	9278,6	4639,30	616,93	0,000
Envejecimiento	1	429,9	429,87	57,16	0,000
Error	56	421,1	7,52		
Total	59	10129,6			

El test de anova muestra un valor  $p = 0.000$  para los factores agente de unión y envejecimiento. GL: grados de li-

bertad; SC Ajust: suma de cuadrados ajustada; MC Ajust: media cuadrática ajustada; F

**Tabla 4.** Comparación de la Fuerza de Unión entre Diferentes Agentes de Unión mediante el Test Post Hoc de Tukey

Agente de Unión	n	Media
Z primer	20	28.110 MPa
Single Bond Universal	20	3.893 MPa
Ionómero de Vidrio	20	0.000 MPa

Los valores de fuerza de unión están expresados en MPa: megapascals.

## DISCUSIÓN

La cementación de restauraciones de zirconia (óxido de zirconio estabilizado con itria, 3Y-TZP) representa un desafío significativo en odontología restauradora debido a sus propiedades únicas, como la ausencia de fase vítrea y su alta inercia química. A diferencia de las cerámicas feldespáticas, que pueden ser grabadas con ácido fluorhídrico para crear microporosidades, la zirconia no responde a este tratamiento, lo que dificulta la adhesión mecánica convencional. Además, su superficie químicamente estable limita la formación de enlaces iónicos con los cementos resinosos.<sup>16</sup>

Para superar estas limitaciones, se han investigado diversas estrategias de pretratamiento, entre las cuales el arenado con óxido de aluminio ( $Al_2O_3$ ) y el uso de primers con 10-MDP (10-metacriloiloxidecil dihidrógeno fosfato) han demostrado ser los más efectivos, según algunos autores.<sup>17-19</sup> Este estudio evaluó diferentes protocolos de adhesión, confirmando que la combinación de modificación mecánica (arenado) y unión química (10-MDP) es esencial para lograr una cementación duradera. Los resultados de nuestra investigación indican que la hipótesis nula debe ser rechazada.

El pretratamiento con  $Al_2O_3$  (50  $\mu m$ ) demostró ser un paso crítico para mejorar la adhesión entre la zirconia y un cemento resinoso. Esto sucede porque el arenado genera una superficie rugosa con microrretenciones que incrementan el área de contacto entre la zirconia y el cemento.<sup>20,23</sup> Este hallazgo coincide con lo reportado por Śmielak y Klimek,<sup>24</sup> quienes destacan que el arenado no solo elimina contaminantes, sino que también activa la superficie, facilitando la humectación del adhesivo.

Sin embargo, el grupo control (cementado solo con ionómero de vidrio tras arenado) mostró 0 MPa de adhesión, evidenciando que el arenado por sí solo no es suficiente para garantizar una unión estable. Esto refuerza la necesidad de combinar el tratamiento mecánico con un agente químico capaz de interactuar con la zirconia, como lo reporta Cinel Sahin en 2022.<sup>22</sup>

El grupo GZP (Z-Prime Plus, basado en 10-MDP) presentó los mayores valores de fuerza adhesiva, lo que puede explicarse por el mecanismo de acción molecular del 10-MDP descrito por Nagaoka y cols.<sup>25</sup> según este investigador, el grupo fosfato ( $PO_3H_2$ ) del 10-MDP se desprotona, generando iones fosfato ( $PO_4^{3-}$ ) que reaccionan con los grupos Zr-OH de la superficie de la zirconia, formando enlaces de hidrógeno. Además, el O<sup>-</sup> terminal del 10-MDP

interactúa con los iones  $Zr^{4+}$ , estableciendo un enlace iónico altamente estable.<sup>25</sup> Por otra parte, Chen et al, indican que la cadena hidrocarbonada del MDP reduce la absorción de agua en la interfaz, disminuyendo la degradación por hidrólisis.<sup>30</sup>

Estos resultados concuerdan con estudios previos de Chen y cols.<sup>30</sup> y Afrasiabi y cols.<sup>31</sup> quienes reportaron que los primers con 10-MDP generan una adhesión significativamente mayor en comparación con otros sistemas.

A diferencia de lo reportado en otros estudios<sup>14,26</sup>, el Single Bond Universal (GSB) mostró una adhesión menor en esta investigación. Esta discrepancia puede atribuirse a: La Ausencia de 10-MDP en el cemento (AllCem). Mientras que estudios previos utilizaron cementos con 10-MDP<sup>27,28</sup>, en este trabajo se empleó un cemento a base de Bis-GMA/Bis-EMA/TEGDMA, lo que limitó la sinergia química.

Por otro lado, el Single Bond Universal contiene silano, que requiere arena triboquímica ( $Al_2O_3$  recubierto de sílice) para formar enlaces estables con la zirconia.<sup>28</sup> Al usarse solo  $Al_2O_3$  puro, el silano no pudo reaccionar eficientemente.

Este hallazgo sugiere que el éxito del Single Bond Universal depende de su combinación con cementos y técnicas de pretratamiento específicas.

En lo que tiene que ver con el grupo cementado con ionómero de vidrio este presentó 0 MPa de adhesión, con desprendimientos espontáneos en varias muestras. Esta falla se explica por la falta de unión química. En efecto, el ionómero es capaz de adherirse a la dentina mediante interacción con el calcio<sup>32-38</sup>, pero la zirconia no contiene este elemento. Además, el ionómero carece de grupos metacrilato, lo que impide su polimerización con cementos resinosos.

Aunque algunos estudios han recomendado su uso en zirconia<sup>36,37</sup>, nuestros resultados demuestran que no es una opción viable para restauraciones adhesivas.

En cuanto a la metodología utilizada en nuestra investigación, el envejecimiento por termociclado, es una técnica muy necesaria en las investigaciones in vitro para analizar cómo se comportarían los agentes adhesivos en el medio oral. Nuestros resultados indicaron que todos los grupos experimentaron una reducción en la fuerza adhesiva tras el envejecimiento por termociclado, lo que indica que existió una degradación de la interfaz adhesiva, debido a que debe haber existido una expansión térmica diferencial.<sup>39</sup> La zirconia tiene una baja difusividad térmica (255-3270

W/m-K), es decir se calienta muy lentamente, en tanto que el cemento y el adhesivo se calientan y enfrían muy rápido, por esta razón, estos dos materiales se expanden y contraen con los cambios de temperatura, a diferente velocidad y ello genera microfisuras, por las cuales debe existir infiltración de humedad, lo cual debilita los enlaces químicos, especialmente en sistemas sin 10-MDP.<sup>40</sup>

Este fenómeno coincide con lo reportado en la literatura, donde se ha observado que incluso los sistemas más estables pierden adhesión tras envejecimiento acelerado.<sup>40</sup>

Dentro de las limitaciones del estudio, podemos mencionar que muestras más grande aumentarían la potencia estadística. Aunque se sabe que la variabilidad (baja desviación estándar) en muestras pequeñas tiene el potencial de producir resultados muy confiables.

En cuanto al área adhesiva utilizada en este estudio, debemos ratificar lo que señaló Sano et al.<sup>(39)</sup>, áreas reducidas minimizan defectos superficiales, lo que podría sobrestimar los valores de adhesión en comparación con condiciones clínicas reales.

Futuras investigaciones deberían evaluar: Cementos con 10-MDP incorporado, efecto de la arena triboquímica en la adhesión, protocolos de envejecimiento más prolongados.

## CONCLUSIONES

El ZPrimer en combinación con un cemento sin 10 MDP(ALLCEM) obtuvo los mejores valores de fuerza de adhesión con la zirconia

El Single Bond Universal en combinación con un cemento sin 10 MDP(ALLCEM) obtuvo los segundos mejores valores de fuerza de adhesión con la zirconia

El ionómero de vidrio no es adecuado para zirconia debido a la falta de unión química.

La estabilidad a largo plazo sigue siendo un reto, ya que la interfaz sufre degradación por termociclado.

### Recomendaciones clínicas:

- Usar primers con 10-MDP (Z-Prime Plus).
- Combinar el arenado con agentes químicos compatibles.
- Evitar cementos que no formen uniones químicas con la zirconia.

**Carta de conflicto de interés:** Los y las autores declaran no tener ningún conflicto de interés

**Carta de contribución de la autoría:** MCC concepción de la investigación, escribió y revisó la versión final del artículo. AH. Concepción de la investigación, realizó los ensayos in vitro. Escribió la primera versión del artículo. MJT escribió y revisó la segunda versión del artículo. CG revisó y aprobó la versión final del artículo. SCR. Escribió la discusión de la versión final del artículo. Contribuyó al análisis y comprensión de la versión final de la discusión. CGR. revisó y aprobó la versión final del artículo.

## Referencias bibliográficas:

1. El-Mowafy O, El-Aawar N, El-Mowafy N. Porcelain veneers: An update. *Dent Med Probl.* 2018;55(2):207-211. DOI: <https://doi.org/10.17219/dmp/90729>
2. Porojan L, Vasiliu R, Birdeanu M, Porojan S. Surface characterization and optical properties of reinforced dental glass-ceramics related to artificial aging. *Molecules.* 2020;25(15):1-14. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25153407>
3. Kaur G, Kumar V, Baino F, Mauro JC, Pickrell G, Evans. Mechanical properties of bioactive glasses, ceramics, glass-ceramics and composites: State-of-the-art review and future challenges. *Materials science & engineering C, Materials for biological applications.* 2019;104:1-16. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.msec.2019.109895>
4. Silva L, Lima E, Miranda R, Favero S, Lohbauer U, Cesar P. Dental ceramics: a review of new materials and processing methods. *Brazilian oral research.* 2017;31(suppl 1):1-9. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0058>
5. Čokić S, Córdor M, Vleugels J, Meerbeek B, Oosterwyck H, Inokoshi M. Mechanical properties-translucency-microstructure relationships in commercial monolayer and multilayer monolithic zirconia ceramics. *Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials.* 2022;38(5):797-810. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2022.04.011>
6. Garvie R, Hannink R, Pascoe R. Ceramic steel? *Nature.* 1975;258(5537):[aprox. 11 p.]. Dis-

- ponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-0741-6\\_14](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-0741-6_14)
7. Lima R, Muniz I, Campos D, Murillo F, Andrade A, Duarte R. Effect of universal adhesives and self-etch ceramic primers on bond strength to glass-ceramics: A systematic review and meta-analysis of in vitro studies. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2024;131(3):392-402. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.01.011>
  8. Simasetha S, Klaisiri A, Sriamporn T, Sappayatosok K, Thamrongananskul N. Surface Treatment Effect on Shear Bond Strength between Lithium Disilicate Glass-Ceramic and Resin Cement. *European journal of dentistry*. 2022;16(2):373-380. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1735908>
  9. Scaminaci D, Cinelli F, Sarti C, Giachetti L. Adhesion to Zirconia: A Systematic Review of Current Conditioning Methods and Bonding Materials. *Dentistry Journal*. 2019;7(3):1-19. DOI: <https://doi.org/10.3390/dj7030074>
  10. Le M, Larsson C, Papia E. Bond strength between MDP-based cement and translucent zirconia. *Dental materials journal*. 2019;38(3):480-489. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2018-194>
  11. Sakrana A, Al W, Shoukry H, Özcan M. Bond Strength Durability of Adhesive Cements to Translucent Zirconia: Effect of Surface Conditioning. *The European journal of prosthodontics and restorative dentistry*. 2020;28(4):161-171. DOI: [https://doi.org/10.1922/ejprd\\_2036sakraana11](https://doi.org/10.1922/ejprd_2036sakraana11)
  12. Go EJ, Shin Y, Park J. Evaluation of the Microshear Bond Strength of MDP-containing and Non-MDP-containing Self-adhesive Resin Cement on Zirconia Restoration. *Operative dentistry*. 2019;44(4):379-385. DOI: <https://doi.org/10.2341/18-132-L>
  13. Tayal A, Niyogi A, Adhikari H, Adhya P, Ghosh A. Comparative evaluation of effect of One Coat 7 Universal and Tetric N-Bond Universal adhesives on shear bond strength at resin-zirconia interface: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD*. 2021;24(4):336-340. DOI: [https://doi.org/10.4103/jcd.jcd\\_293\\_21](https://doi.org/10.4103/jcd.jcd_293_21)
  14. Klaisiri A, Krajangta N, Thamrongananskul N. The Durability of Zirconia/Resin Composite Shear Bond Strength using Different Functional Mono-mer of Universal Adhesives. *European journal of dentistry*. 2022;16(4):756-760. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0041-1736331>
  15. De-Paula D, Loguercio A, Reis A, Frota N, Melo R, Yoshihara K. Micro-Raman Vibrational Identification of 10-MDP Bond to Zirconia and Shear Bond Strength Analysis. *BioMed research international*. 2017;2017:1-7. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/8756396>
  16. Valente F, Mavriqi L, Traini T. Effects of 10-MDP Based Primer on Shear Bond Strength between Zirconia and New Experimental Resin Cement. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2020;13(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma13010235>
  17. Yagawa S, Komine F, Fushiki R, Kubochi K, Kimura F, Matsumura H. Effect of priming agents on shear bond strengths of resin-based luting agents to a translucent zirconia material. *Journal of Prosthodontic Research*. 2018;62(2):204-209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpjor.2017.08.011>
  18. Abhishek G, Vishwanath SK, Nair A, Prakash N, Chakrabarty A, Malalur AK. Comparative evaluation of bond strength of resin cements with and without 10-methacryloyloxydecyl dihydrogen phosphate (mdp) to zirconia and effect of thermocycling on bond strength - An in vitro study. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2022;14(4):316-320. DOI: <https://doi.org/10.4317/jced.59324>
  19. Awad M, Alhalabi F, Alzahrani K, Almutiri M, Alqanawi F, Albdiri L. 10-Methacryloyloxydecyl Dihydrogen Phosphate (10-MDP)-Containing Cleaner Improves Bond Strength to Contaminated Monolithic Zirconia: An In-Vitro Study. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2022;15(3):1-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15031023>
  20. Seo S, Kim J, Nam N, Moon H. Effect of air abrasion, acid etching, and aging on the shear bond strength with resin cement to 3Y-TZP zirconia. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*. 2022;134:1-7. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmbm.2022.105348>
  21. Kumar R, Singh MD, Sharma V, Madaan R, Sareen K, Gurjar B, et al. Effect of Surface Treatment of Zirconia on the Shear Bond Strength of Resin Cement: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. 2023;15(9):2-8. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.45045>

22. Cinel Sahin S, Celik E. The effect of different cleaning agents and resin cement materials on the bond strength of contaminated zirconia. *Microscopy research and technique*. 2022;85(3):840-847. DOI: <https://doi.org/10.1002/jemt.23953>
23. Alammam A, Blatz MB. The resin bond to high-translucent zirconia-A systematic review. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry*. 2022;34(1):117-135. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12876>
24. Śmielak B, Klimek L. Effect of air abrasion on the number of particles embedded in zirconia. *Materials*. 2018;11(2):259-268. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma11020259>
25. Nagaoka N, Yoshihara K, Feitosa V, Tamada Y, Irie M, Yoshida Y. Chemical interaction mechanism of 10-MDP with zirconia. *Scientific reports*. 2017;7(1):1-7. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep45563>
26. Moradi Z, Akbari F, Valizadeh S. Effects of Universal Adhesive on Shear Bond Strength of Resin Cement to Zirconia Ceramic with Different Surface Treatments. *International journal of dentistry*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/5517382>
27. Calamita R, Oliveira A, Pizzanelli G, Salvador M, Mesquita A, Pecorari V. Interaction of different concentrations of 10-MDP and GPDM on the zirconia bonding. *Dental materials*. 2023;39(7):665-668. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2023.05.003>
28. Kim M, Kim R, Lee S, Lee T, Hayashi M, Yu B. Evaluation of Tensile Bond Strength between Self-Adhesive Resin Cement and Surface-Pretreated Zirconia. *Materials (Basel)*. 2022;15(9):3089-3100. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma15093089>
29. Abdou A, Hussein N, Kusumasari C, Abo E, Rizk M, Blatz MB. The effect of 10-MDP based cleaner on bonding to contaminated zirconia: A systematic review and meta-analysis. *The journal of prosthetic dentistry*. 2023;130(4):533-542. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2022.07.018>
30. Yang H, Qian J, Wu Y, Feng H, Cao H, Niu D. Bond strength of resin cements to zirconia ceramics with different surface treatments. *Biomedical research international*. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/1713802>
31. Aboushelib M, Mirmohammadi H, Matinlinna J, Kukk E, Ounsi HF, Salameh Z. Innovations in bonding to zirconia-based materials: Part II. Femtosecond laser conditioning. *Dental materials*. 2015;31(5):123-135. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dental.2015.01.016>
32. Kitayama S, Nikaido T, Alireza Sadr, Inokoshi M, Ikeda M, Foxton R. Effect of primer treatment on bonding of resin cements to zirconia ceramic. *Dental materials journal*. 2010;29(4): 482-489. DOI: <https://doi.org/10.4012/dmj.2009-128>
33. Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramic: adhesion methods and their durability. *Dental materials*. 1998;14(1):64-71. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(98\)00011-3](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(98)00011-3)
34. Comino R, Peláez J, Tobar C, Rodríguez V, Suárez M. Adhesion to Zirconia: A Systematic Review of Surface Pretreatments and Resin Cements. *Materials (Basel, Switzerland)*. 2021;14(11):2751-2765. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma14112751>
35. Heboyan A, Vardanyan A, Karobari M, Marya A, Avagyan T, Tebyaniyan H. Dental Luting Cements: An Updated Comprehensive Review. *Molecules*. 2023;28(4):1-16. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28041619>
36. De Angelis F, D'Arcangelo C, Buonvivere M, Rondoni G, Vadini M. Shear bond strength of glass ionomer and resin-based cements to different types of zirconia. *Journal of esthetic and restorative dentistry: official publication of the American Academy of Esthetic Dentistry [et al]*. 2020;32(8):806-814. DOI: <https://doi.org/10.1111/jerd.12638>
37. Torres C, Ávila D, Gonçalves L, Meirelles L, Mailart M, Di Nicoló R. Glass Ionomer Versus Self-adhesive Cement and the Clinical Performance of Zirconia Coping/Press-on Porcelain Crowns. *Operative dentistry*. 2021;46(4):362-373. DOI: <https://doi.org/10.2341/20-229-C>
38. Bahsi E, Sagmak S, Dayi B, Cellik O, Akkus Z. The Evaluation of Microleakage and Fluoride Release of Different Types of Glass Ionomer Cements. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 2019;22(7):[aprox. 9 p.]. Disponible en: [https://journals.lww.com/njcp/full-text/2019/22070/the\\_evaluation\\_of\\_microleakage\\_and\\_fluoride.14.aspx](https://journals.lww.com/njcp/full-text/2019/22070/the_evaluation_of_microleakage_and_fluoride.14.aspx)
39. Sano H, Shono T, Sonoda H, Takatsu T, Ciucchi B, Carvalho R, et al. Relationship between surface area

for adhesion and tensile bond strength—evaluation of a micro-tensile bond test. *Dental materials*. 1994;10(4):236-240. DOI: [https://doi.org/10.1016/0109-5641\(94\)90067-1](https://doi.org/10.1016/0109-5641(94)90067-1)

40. Fabris D, Souza J, Silva F, Fredel M, Gasik M, Henriques B. Influence of specimens' geometry and materials on the thermal stresses in dental restorative materials during thermal cycling. *Journal of dentistry*. 2018;69:41-48. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.08.017>

**Recibido:** 1 octubre 2024

**Aceptado:** 7 de marzo 2025

**Publicado:** 25 mayo 2025



## EDUCATION BASED ON TECHNOLOGICAL RESOURCES IN DENTISTRY: A PARADIGM SHIFT

Reinoso - Quezada Santiago José<sup>\*1,3</sup> ; Velázquez - Pompeyo Rene Ileana<sup>1,4</sup> ; Alvarado - Gualpa Conie Micaela<sup>2,5</sup> 

<sup>1</sup> Unidad de postgrados, American University of Europe, C.P 77500 Cancún, México

<sup>2</sup> Carrera de Odontología, Universidad Católica de Cuenca, C.P 010101 Cuenca, Ecuador

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5597-8909>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-9367-4861>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0008-1159-8307>

\* [sreinoso@ucacue.edu.ec](mailto:sreinoso@ucacue.edu.ec)

### ABSTRACT

Dentistry is constantly evolving, adopting tools based on digital flow, such as patient scheduling, digital photography, more efficient and comfortable work areas with equipment adapted to the patient, as well as impression taking employing scanners (dental molds) that allow the process to be carried out quickly, cleanly and reliably. In addition, the construction of prosthetic materials (inlays, onlays, veneers, prostheses) can be carried out immediately using 3-D reproduction equipment, such as Computer-Aided Design Computer-Aided Manufacturing (CAD-CAM). Dental education must use these tools to train future health professionals in an area that, if neglected, could represent a disadvantage for professionals in training. Therefore, it is essential to periodically review the curricula and the available evidence to make the necessary adjustments and meet the demands of the health system and the population. This author proposes a paradigm shift that should begin with a transforming axis so that the transformed axis receives current, dynamic knowledge aligned with current trends.

**Keywords:** Education, dentistry, digital technology.

### RESUMEN

La odontología evoluciona constantemente, adoptando herramientas basadas en el flujo digital, como la programación de pacientes, la fotografía digital, áreas de trabajo más eficientes y cómodas con equipos adaptados al paciente, así como la toma de impresiones mediante escáneres (moldes dentales) que permiten realizar el proceso de forma rápida, limpia y fiable. Además, la construcción de materiales protésicos (inlays, onlays, carillas, prótesis) puede realizarse de forma inmediata utilizando equipos de reproducción en 3D, como el diseño asistido por ordenador (CAD-CAM). La educación odontológica debe utilizar estas herramientas para formar a los futuros profesionales de la salud en un área que, si se descuida, podría representar una desventaja para los profesionales en formación. Por ello, es fundamental revisar periódicamente los planes de estudio y la evidencia disponible para realizar los ajustes necesarios y atender las demandas del sistema de salud y de la población. Este autor propone un cambio de paradigma que debe partir de un eje transformador para que el eje transformado reciba conocimientos actuales, dinámicos y alineados con las tendencias actuales.

**Palabras clave:** Educación, odontología, tecnología digital

## INTRODUCTION

Dentistry is a service-oriented profession, which requires that its teaching-learning processes be continuously adapted to social, demographic, scientific, and technological changes. This approach aims to train experts with a comprehensive graduate profile, based on knowledge, skills, and attitudes aligned with social needs and current reality. In this context, dental practice is developed in a constantly evolving digital environment, incorporating tools based on digital flow that optimize the management and execution of clinical procedures. These technologies include digital scheduling systems, high-precision clinical photography, and workspaces designed to improve efficiency and comfort for both the patient and the professional. In addition, digitalization has revolutionized the taking of dental impressions using intraoral scanners, which allow three-dimensional models to be obtained quickly, accurately, and hygienically, thus facilitating the immediate fabrication of prosthetic restorations, such as inlays, veneers, and prostheses. This process is enhanced by advanced three-dimensional reproduction technologies, such as computer-aided design and manufacturing (CAD-CAM) and 3D printing, which optimize precision, quality, and production times in oral rehabilitation.<sup>1</sup>

The dental training should integrate digital tools in the teaching-learning process to ensure the training of competent professionals. The omission of these resources could generate gaps that are difficult to overcome in their academic and clinical development.

Information and communication technologies (ICT) play a central role in educational innovation. The generations of digital natives, including current students, demand their strategic incorporation in teaching, which has prompted dental schools to adopt these tools. However, it is necessary to evaluate whether their implementation effectively contributes to the improvement of academic performance.<sup>1</sup>

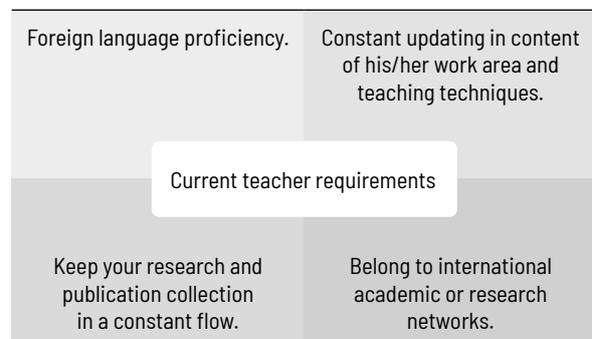
The Regional Conferences on Higher Education (CRES) have been convened by the International Institute of UNESCO (2018) in which important statements are made about the future of education in Latin America, "It is imperative and indispensable that today our institutions of higher education are actively committed to social, cultural, political, artistic, economic and technological transformation". We must educate tomorrow's leaders with a social conscience and with a vocation for Latin American and Caribbean brotherhood. States and higher education

institutions must develop linkage strategies and collaborative programs at the undergraduate and graduate levels, guaranteeing resources for innovation, science, technology, and research, thus avoiding the disconnection between higher education and the productive environment.<sup>2</sup>

The training of teachers as strategic learners is the first link in the adoption of new methodologies since their training has a direct impact on the quality of learning.<sup>3</sup> The implementation of technology in dental education not only responds to a pedagogical need but also facilitates the adaptation of students to scientific and technological advances in clinical practice.

Globally, the digitization of dental education has advanced at different rates according to local resources and needs. One of the biggest challenges is the constant updating of curricula to integrate digital tools into teaching and professional practice. The effectiveness of this transition will depend on the technological knowledge of teachers, their disposition towards educational innovation, and the organizational conditions of each institution.<sup>4,5</sup>

Therefore, a paradigm shift is proposed that must begin with the transforming axis of the educational process, ensuring that knowledge is current, dynamic, and based on current trends.



**Figure 1.** Teacher requirements in today's world. Own elaboration.

## Criticism of the Educational System in Dentistry

Despite technological advances, the incorporation of digital tools in dental education remains uneven and slow, leading to significant disparities in student training. The lack of access to innovations such as virtual reality or interactive platforms limits the development of essential clinical skills, affecting the quality of hands-on learning. In addition, the traditional educational model continues

to focus mainly on the technical side of dentistry, leaving aside training in ethics and communication, two fundamental aspects for an effective relationship with the patient.<sup>6</sup>

Young dentists, in particular, lack the skills necessary to clearly and understandably explain new technological procedures to their patients. This deficiency in communication education compromises dentists' ability to build trust, which is crucial for successful treatment. Education must evolve to balance both the technical aspect and the development of interpersonal skills, as comprehensive training is key to providing quality care and fostering effective professional relationships with patients.

Another crucial challenge is the limited interdisciplinary integration with various areas of healthcare. The lack of a collaborative approach hinders the development of more effective treatment strategies and the optimization of healthcare. In addition, this lack of integration hinders the potential of education that fosters interprofessional, supported by technology, which could provide a more comprehensive and enriching approach.<sup>6</sup>

### Paradigm shift

The traditional model of teaching in dentistry faces several challenges, and one of the most prominent is the resistance to change on the part of certain teachers. In my opinion, underinvestment in educational technology and the lack of continuing education programs for faculty amplify this gap, especially in regions with limited resources. It is imperative that, in contemporary dentistry, future professionals not only master fundamental knowledge but also become proficient in the use of advanced technologies. Through the implementation of digital strategies in teaching, comprehensive training could be achieved that prepares dentists to meet the challenges of a globalized and technologically demanding market. Making a paradigm shift implies a more active adoption of digital tools in the curriculum, which would not only improve the quality of education but also ensure that the dentists of the future are at the forefront of professional and technological demands.<sup>7</sup>

Education in dentistry is structured in three fundamental components. First, is theoretical learning, based on lectures and methodologies such as problem-based learning (PBL). Second, simulation laboratory training, where students practice on models following a teaching demonstration. Finally, the third part is the clinical training, which represents the major part of the training and

takes place in dental practices, rotations, and clinics, where students apply their knowledge in direct contact with patients under teaching supervision.<sup>8</sup>

### Impact of Digital Tools on Education

ICT-based teaching techniques have reduced information obsolescence and facilitated access to interactive educational resources, promoting more effective teaching methodologies.<sup>9</sup> These tools enhance the development of skills in written, graphic, and audiovisual expression.<sup>10</sup> In addition to enabling the simulation of physical, chemical, and biological processes in three-dimensional environments.<sup>11</sup> They also improve communication between teachers and students through synchronous and asynchronous interactions, favoring the exchange of information without spatial or temporal limitations.<sup>12</sup>

The investigation by Cuello et al. showed that the use of mobile devices significantly improves the learning of morphological sciences in medical science students. The incorporation of these technologies in the teaching-learning process not only facilitates access to information but also promotes more interactive, adaptive methodologies, optimizing the understanding and retention of knowledge.<sup>13</sup>

Information technology (IT) has revolutionized dental education, facilitating online platforms and virtual simulators that allow students to develop skills in controlled environments before facing clinical practice.<sup>14</sup> In addition, learning management systems have gained prominence by integrating interactive tools such as quizzes, forums, and weekly assignments, fostering autonomy and more dynamic and personalized learning. This not only improves academic training but also strengthens the capacity of future professionals to develop oral health and prevention programs, reinforcing their impact on the community.<sup>14,15</sup>

Given these advances, it is essential to review and update dental curricula based on scientific evidence and the demands of the health care system. While some improvements can be implemented within the educational institutions themselves, others require structural transformations and inter-institutional collaboration.<sup>16</sup> In this context, higher education plays a key role in Latin America's development, requiring sustained investment in innovation, science, and technology.<sup>17</sup>

## Transfer of Knowledge

Dental education must evolve with technological advances to train highly qualified professionals. In this process, teachers act as agents of change by incorporating digital competencies in clinical and research teaching. The use of technological tools, such as interactive anatomical atlases and virtual reality simulators, not only improves the understanding of complex structures but also optimizes the practice of procedures in a safe environment. Similarly, educational applications facilitate the promotion of oral hygiene habits and oral disease prevention, adapting to populations with different literacy levels. These strategies not only modernize teaching but also reinforce equitable access to knowledge, fostering a more efficient, inclusive, and innovation-oriented dental education.<sup>18</sup>

Just as a pilot would never fly a plane without first training in a high-tech simulator under the supervision of an instructor, a dental student should not treat a patient without rigorous preparation. Simulation in healthcare, supported by technology, is not a luxury, but a necessity. It allows future professionals to face complex situations in a safe environment, where error does not put lives at risk but becomes a valuable lesson. However, technology alone does not guarantee success. Just as a flight simulator does not make the pilot, digital resources in dentistry require the expert guidance of the teacher, who transforms practice into meaningful learning. This is where the real paradigm shift occurs: technology does not replace teaching, but rather enhances it, ensuring that new dentists arrive at the clinic with consolidated skills and a deep understanding of their role. Training professionals without taking advantage of these tools is like sending a pilot to fly without having set foot in a simulator: an unnecessary risk with irreversible consequences.

The integration of innovative tools and modern methodologies is essential to improve the quality of training in an increasingly complex clinical practice. In this regard, there are several key guidelines that, in my opinion, should be considered to optimize dental education:

### **Incorporate simulators and augmented reality.**

Muscle memory is enhanced through the use of simulators, repetition of procedures, and interactive platforms, thus allowing students to become familiar with complex techniques before applying them to patients. This approach not only promotes the acquisition of practical skills but also contributes to the reduction of anxiety and risk associated with practicing in clinical settings.

## Personalized Learning

I consider it essential to tailor learning to the individual needs of students. The use of interactive modules and clinical cases allows for a deeper understanding of complex topics and promotes self-paced progress. This methodology, combined with simulations and hands-on workshops, reinforces both technical competencies and interpersonal skills.<sup>7,19</sup>

### **Encourage interdisciplinary collaboration**

Throughout my experience, I have observed that digital platforms that connect professionals from different disciplines significantly improve coordination in patient care. By facilitating the exchange of information and a comprehensive understanding of cases, these tools contribute to more complete and higher quality care.<sup>7,19</sup>

### **Ensuring the Quality of e-Learning**

E-learning is an invaluable tool, but it must be supported by strict technical standards that include verifying that the content is accurate, updated, and reflects the latest practices in dentistry. In addition, it is important to perform regular evaluations to ensure quality and reliability. Therefore, platforms should be intuitive and easy to use, thus enhancing the learning experience for students.<sup>20</sup>

## DISCUSSION

The incorporation of information technology (IT) in dental education has been the subject of debate in recent years. While Mattheos et al. (2008) highlight its potential to optimize learning, questions persist about its effectiveness compared to traditional methods. A critical point in this discussion is the validity of digital simulations versus actual clinical practice. While virtual patients and 3D models offer a safe environment to develop skills, their ability to replicate the complexity of interaction with real patients remains questionable. Is it possible for dental education to rely heavily on virtuality without affecting clinical training? The literature does not offer a clear consensus but suggests that a balance between the two methodologies is key to maximizing the benefits of digitization without compromising practical teaching.<sup>21</sup>

Updating curricula is another central aspect of the discussion on dental education. Isbej et al, emphasize the importance of constantly reviewing and adapting educational programs to ensure evidence-based decisions.<sup>16</sup> However, while this approach is widely accepted, the speed at which technologies are evolving poses an ad-

ditional challenge: Are universities prepared to update their methodologies as fast as the technological landscape is changing? The COVID-19 pandemic put this capacity for adaptation to the test, forcing an abrupt transition to virtual education, although this modality guaranteed continuity of learning, it also revealed significant limitations in the teaching of clinical competencies. Thus, there is a need for hybrid models that integrate technology without undermining the importance of face-to-face training, a proposal that, although promising, faces barriers in terms of infrastructure, teacher training, and equitable access to digital resources.<sup>22</sup>

Another point of controversy is the use of mobile devices in education. While some studies, such as Basantes', point out that these devices are mostly used for communication and entertainment, others argue that, with proper implementation, they can be effective educational tools. However, this depends not only on the availability of technology but also on the ability of institutions to design pedagogical strategies that maximize their usefulness without generating distractions. In this sense, is curricular updating sufficient to integrate technology into dental education, or is a more profound change in the educational culture necessary? The answer to this question will define the direction of dental education in the coming years.<sup>23</sup>

## CONCLUSION

The teaching-learning process must always be mediated by a central axis, the teacher, who is the one who knows the academic guidelines and who, transforming them, imparts the knowledge to the student in the most current way possible, that is why the teacher must be trained to know how to transmit this knowledge, how to make the student internalize it so that the result of this knowledge is a real integration of the theoretical in the practical, and in the most current way from the written to the digital and from the physical to the virtual.

Teaching is changing and we teachers must change with it, the constant flow of technology and modernity drags us with the current, and students will inevitably go with it, but the heads of the university administration must guide education towards a north where all these aspects converge and in which a more ethical, prosperous and affordable future for university education is glimpsed and that it is the one that leads the way to change and improvement of the people. It is evident that many studies are still needed to determine if technology-based resources provide a significant improvement in academic

performance compared to traditional teaching methods, long-term studies and larger cuts should be studied, but introductory studies in each area of science should be the first step, each researcher from his area of expertise should indicate what are the guidelines to know if these technologies make education more interesting, attractive and effective in its transmission to students.

## Bibliographic reference

1. Iglesias L, Castro K, Potes I. Las tic, las tac y las tep: innovación educativa en la era conceptual. Universidad Sergio Arboleda. 2021 Jun;(1):[aprox. 20 p.].
2. Henriquez P. Declaración de la III Conferencia Regional de Educación Superior para América Latina y el Caribe. Integración Y Conocimiento. 2018 Dic;7(2):96-105. DOI: <https://doi.org/10.61203/2347-0658.v7.n2.22610>
3. Monereo C. Estrategias de enseñanza y aprendizaje. 12. a edición Editorial Graó, Vol. 3. Barcelona; 2007.
4. Zitzmann N, Matthisson L, Ohla H, Tim J. Digital undergraduate education in dentistry: A systematic review. nt. J. Environ. Res. Public Health 2020;17(9), 3269. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17093269>
5. Argüello J. Tecnología educativa y la educación superior. Cienc Lat Rev Científica Multidiscip. 2022 Dicc;6(6):10566-79. DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.4149](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4149)
6. Dragan I, Dalessandri D, Johnson L, Tucker A, Walmsley A. Impact of scientific and technological advances. Eur J Dent Educ. 2018 Mar 1;22:17-20. DOI: <https://doi.org/10.1111/eje.12342>
7. Shaheen M, Basudan A, Abdulrahman A, Alzawawi A, Fatemah A, Aldulaijan H, et al. Dental Students' Perceptions Towards E-learning in Comparison With Traditional Classroom Learning. Cureus. 2023 Dec 26; 15(12): e51129. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.51129>
8. Cedeño L, Vintimilla P, Pluas C, Conto F. La enseñanza de la Odontología en el Ecuador, criterios de reformulación de la carrera en la Universidad de Guayaquil. Rev Cuba Educ Super. [Internet]. 2019;2:38. Disponible: <https://www.scienceopen.com/document?vid=d61bb1e3-aabe-4373-af5a-24a999589c17>

9. Lara P, Duart J. Gestión de contenidos en el e-learning acceso y uso de objetos. RUSC. [Internet]. 2005;2:6-6. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78020108>
10. Ferro C, Martínez A, Otero M. Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec Rev Electrónica Tecnol Educ.* 2009;29:3-10. DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
11. Ronteltap F, Eurelings A. Activity and interaction of students in an electronic learning environment for problem-based learning. *Distance Educ.* [Internet]. 2010;23(1):11-22. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/228812245\\_Activity\\_and\\_Interaction\\_of\\_Students\\_in\\_an\\_Electronic\\_Learning\\_Environment\\_for\\_Problem-Based\\_Learning](https://www.researchgate.net/publication/228812245_Activity_and_Interaction_of_Students_in_an_Electronic_Learning_Environment_for_Problem-Based_Learning)
12. Botello H, Rincon A. La influencia de las TIC en el desempeño académico de los estudiantes en América Latina Evidencia de la prueba PISA. [Internet]. 2012; Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/283274712\\_La\\_influencia\\_de\\_las\\_TIC\\_en\\_el\\_desempeno\\_academico\\_evidencia\\_de\\_la\\_prueba\\_PIRLS\\_en\\_Colombia\\_2011](https://www.researchgate.net/publication/283274712_La_influencia_de_las_TIC_en_el_desempeno_academico_evidencia_de_la_prueba_PIRLS_en_Colombia_2011)
13. Cuello E, Beard L, Álvarez J. Usos de dispositivos móviles en el aprendizaje de las ciencias morfológicas en la carrera de medicina. *Rev Utesiana la Fac Ciencias y Humanidades.* 2018;3:22-36.
14. Yazdanpanahi F, Shahi M, Davaridolatabadi N. Investigating the Application of New Technologies in Dental Education: A Systematic Review. *Acta Med Iran.* [Internet] 2022;60(8):465-72. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/364494010\\_Investigating\\_the\\_Application\\_of\\_New\\_Technologies\\_in\\_Dental\\_Education\\_A\\_Systematic\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/364494010_Investigating_the_Application_of_New_Technologies_in_Dental_Education_A_Systematic_Review)
15. Guevara D, Flores K, Maturrano A, Mattos M. Educación virtual en odontología durante la pandemia de COVID-19. *Rev Científica Odontológica.* 2021 Oct 6;9(3):e078. DOI: <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0903-2021-078>
16. Isbej L, Cantarutti C, Carrasco A, Hassi J, García R, Ortuño D, et al. Desafíos de la educación en odontología. *ARS MEDICA Rev Ciencias Médicas.* 2021 Dec 10;46(4). DOI: <https://doi.org/10.11565/arsmed.v46i4.1842>
17. Santelices A, Rojas J. Climate Change in Latin America Inequality, Conflict, and Social Movements of Adaptation. Vol. 43, *Latin American Perspectives.* SAGE Publications Ltd. [Internet]. 2016. p. 4-11. Disponible: [https://www.researchgate.net/publication/303980926\\_Climate\\_Change\\_in\\_Latin\\_America\\_Inequality\\_Conflict\\_and\\_Social\\_Movements\\_of\\_Adaptation](https://www.researchgate.net/publication/303980926_Climate_Change_in_Latin_America_Inequality_Conflict_and_Social_Movements_of_Adaptation)
18. Lee J. Dental education now and in the future. Vol. 53, *Journal of Periodontal and Implant Science.* Korean Academy of Periodontology; 2023 Jun;53(3):p. 171-2. DOI: <https://doi.org/10.5051/jpis.235303edi01>
19. Annamma L, Varma S, Abuttayem H, Prasad P, Azim S, Odah R, et al. Current challenges in dental education- a scoping review. *BMC Med Educ.* 2024;24(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06545-1>
20. Tabatabaei S, Mirzaiean A, Keshmiri F. Opportunities and threats of e-learning in dental education in viewpoints of faculty members: A Mixed method study. *Dent Res J (Isfahan).* [Internet]. 2022;1. Disponible: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36426275/>
21. Mattheos N., Stefanovic N, Apse P, Attstrom R, Buchanan J, Brown P, et al. Potential of information technology in dental education. *Eur J Dent Educ.* 2008;12(SUPPL. 1):85-92. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0579.2007.00483.x>
22. Cayo C, Agramonte R. Challenges of virtual education in dentistry in times of covid-19 pandemic. *Rev Cubana Estomatol.* [Internet]. 2020;57(3):1. Disponible: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378664876017>
23. Basantes A., Naranjo M, Gallegos M, Benítez N. Los dispositivos móviles en el proceso de aprendizaje de la facultad de educación ciencia y tecnología de la universidad técnica del norte de Ecuador. *Form Univ.* 2017;10(2):79-88. Disponible: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13582>

**Recibido:** 24 de mayo del 2024.

**Aceptado:** 28 de noviembre del 2024.

**Publicado:** 20 de enero del 2025.

## TRATAMIENTO DE UN TRAUMATISMO DENTOALVEOLAR. REPORTE DE CASO CLÍNICO.

### Treatment of dentoalveolar trauma. Case report.

Panetta - Valeria Cecilia\*<sup>1,2</sup> ; Barbeiro - Romina Vanesa<sup>1,3</sup> ; Migueles - Alejandra Mabel<sup>1,4</sup> ; Pérez - Rodríguez Pablo Javier<sup>1,5</sup> ; Rodríguez - Pablo Alejandro<sup>1,6</sup> 

<sup>1</sup> Universidad de Buenos Aires, C.P. C1122AAH, Buenos Aires, Argentina.

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8812-9535>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0001-8924-5383>

<sup>4</sup> <https://orcid.org/0009-0002-7195-7558>

<sup>5</sup> <https://orcid.org/0009-0007-9229-063>

<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4326-6736>

\*[endodoncia@odontologia.uba.ar](mailto:endodoncia@odontologia.uba.ar)

### RESUMEN

Los traumatismos dentoalveolares constituyen un conjunto de lesiones que comprometen las piezas dentarias y/o sus estructuras de soporte, en menor medida pueden afectar tejidos blandos y son consecuencia de un impacto, directo o indirecto. Este tipo de lesiones son inesperadas, repentinas y varían de acuerdo a la extensión dirección e intensidad de esa energía aguda dando como resultado la fractura y/o el desplazamiento de las piezas dentarias y lesiones que pueden ir desde abrasión a avulsión de tejido blandos. Las causas son múltiples, ocurren con mayor frecuencia en niños de edad escolar y adultos jóvenes. Los adultos mayores también sufren traumatismos dentarios, pero a tasas significativamente más bajas. El profesional debe tener conocimiento sobre los distintos escenarios posibles y estar capacitado para brindar una adecuada atención primaria de urgencia ante cualquier tipo de traumatismos dentales.

El diagnóstico adecuado, la planificación del tratamiento y el seguimiento son muy importantes para asegurar un resultado favorable. La Asociación Internacional de Traumatismos Dentales IADT establece una serie de pautas tanto para profesionales como para los pacientes, brindando información para la atención inmediata y urgente de los traumatismos dentales y sobre cuáles son las maniobras de urgencia frente a estos. Se entiende que algunos de los tratamientos posteriores pueden requerir intervenciones secundarias y terciarias que involucren a distintos especialistas; por lo tanto, frente a un traumatismo dentario, existe una colaboración interdisciplinaria entre varios profesionales, quienes intervienen en distintos momentos a lo largo del tratamiento.

**Palabras clave:** Traumatismo dental, luxación dental, férula.

### ABSTRACT

Dental trauma refers to a set of injuries that affect the teeth and/or their supporting structures, and to a lesser extent, may involve soft tissues, resulting from a direct or indirect impact. These types of injuries are unexpected, sudden, and vary according to the extent, direction, and intensity of that acute energy, leading to fractures and/or displacements of the teeth, as well as injuries ranging from abrasion to avulsion of soft tissues. The causes are multiple and occur more frequently in school-aged children and young adults. Older adults also experience dental trauma, but at significantly lower rates. Professionals must be knowledgeable about the various possible scenarios and be trained to provide adequate primary emergency care for any type of dental trauma.

Accurate diagnosis, treatment planning, and follow-up are crucial to ensure a favorable outcome. The International Association of Dental Traumatology (IADT) establishes a series of guidelines for both professionals and patients, providing information for the immediate and urgent care of dental trauma and the necessary emergency maneuvers in response to these situations. It is understood that some subsequent treatments may require secondary and tertiary interventions involving various specialists; therefore, in the case of dental trauma, there is interdisciplinary collaboration among several professionals who intervene at different stages of treatment.

**Keywords:** Dental trauma, dental dislocation, splint.

## INTRODUCCIÓN

Los traumatismos dentarios son lesiones que adquieren gran importancia a nivel mundial, forman parte de las principales urgencias en la práctica odontológica constituyendo un problema de salud pública que afectan con frecuencia a niños en edad escolar, encontrándose relación con juegos grupales y deportes de contacto físico, las piezas más afectadas son los centrales superiores, siendo estas el "paragolpes" ante cualquier impacto. Existe también factores predisponentes que se deben tener en cuenta en el momento de la consulta y que su tratamiento y resolución ayudarían a reducir el riesgo de sufrir este tipo de lesiones como ser anomalías en la oclusión, factores hereditarios, hábitos orales, respirador bucal, deglución atípica, y en los más pequeños succión prolongada de dedo y/o chupete. En el caso de los deportistas el uso de protector bucal diseñado correctamente para cualquier tipo de deporte.<sup>1-5</sup>

Para lograr resultados favorables y detectar tempranamente posibles secuelas es necesario que el profesional esté capacitado en lograr un correcto diagnóstico mediante la información recolectada, no solo a través de la comunicación con el paciente sino también a través de un exhaustivo examen clínico e imágenes fotográficas, radiográficas y tomográficas, de esta manera teniendo conocimiento de cada una de las lesiones posibles llegar a un correcto diagnóstico que junto con la resolución temprana de la lesión mediante el manejo de las primeras maniobras de emergencia, se propone mejorar el pronóstico. Con un enfoque terapéutico interdisciplinario y un seguimiento longitudinal en el tiempo se intenta conservar el mayor tiempo posible la pieza en boca evitando alterar negativamente la calidad de vida y manteniendo la función y la estética.<sup>6,7</sup>

## Presentación del caso

En Junio del 2023 concurre a la atención un paciente de 16 años, acompañado por su madre y con derivación del Hospital Odontológico Dr. Ramón Carrillo, donde llevaron al cabo de una hora del accidente, las primeras maniobras de urgencia correspondiente al reposicionamiento de las piezas dentarias desplazadas y manteniendo el alambre que formaba parte del tratamiento de ortodoncia previo al accidente, como férula para el mantenimiento y contención de las mismas en su alveolo.

A las 12 horas de la lesión se realiza el ingreso a la Cátedra de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, donde funciona el De-

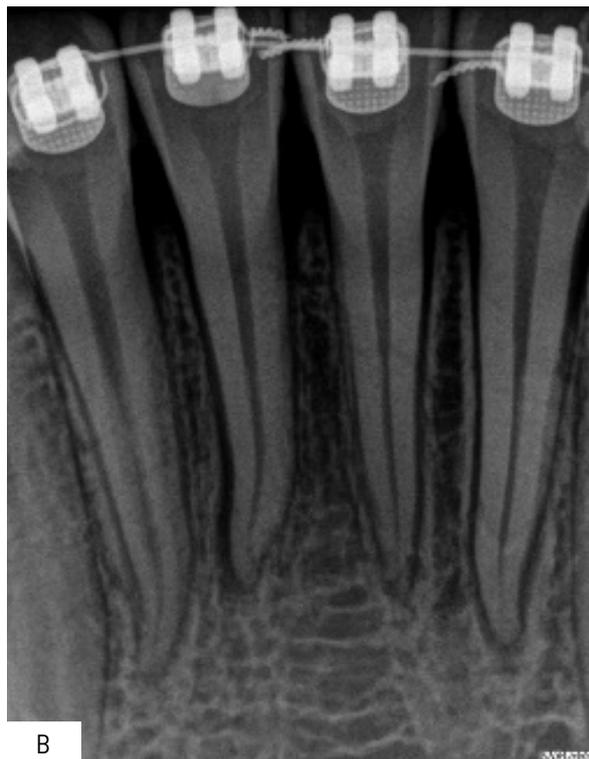
partamento de Traumatismos dentales, el paciente nos manifiesta que un golpe de puño causó la lesión. En el momento de la consulta el paciente evidenciaba estar atravesando por un tratamiento ortodóntico.

## Evaluación Diagnóstica

En la historia clínica, el paciente no registraba ningún antecedente médico ni odontológico de importancia, presentaba laceración en mucosa del labio inferior producto del golpe e inflamación en el margen gingival de las piezas afectadas. Se recolectó la información brindada por el paciente más la inspección clínica y radiográfica, recomendando varias proyecciones y angulaciones de dichas imágenes bidimensionales convencionales, se realizó también tomografía e imágenes fotográficas, esta recopilación de información proporciona una base para futuras comparaciones en los exámenes de seguimiento; de esta manera se establece un diagnóstico certero, presentando la pieza 3.1 luxación extrusiva; la pieza 3.2 luxación extrusiva; la pieza 4.1 luxación lateral más fractura de tabla lingual y la pieza 4.2 luxación lateral. (Fig. 1:A), (Fig. 1:B).<sup>2,6</sup> En las pruebas de sensibilidad pulpar la pieza dentaria 4.2 fue positiva, mientras las piezas 3.1, 4.1 y 3.2 fueron negativas.



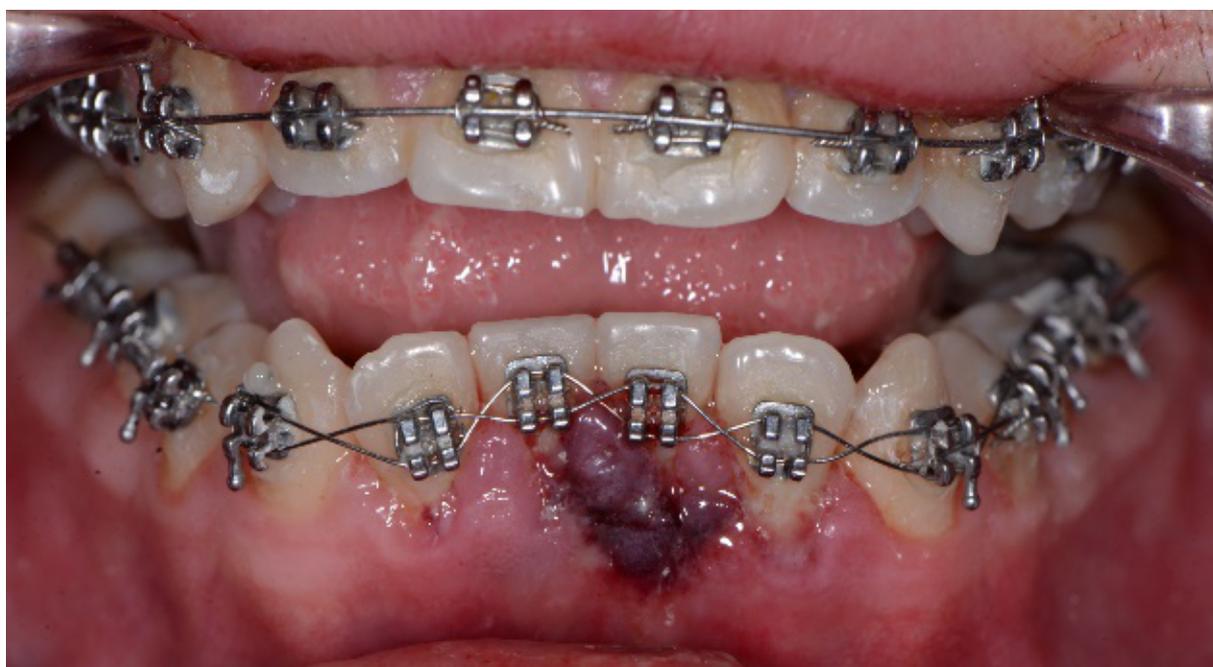
A



**Figura 1.** Luxación extrusiva, A: Luxación extrusiva de la pieza dental 3.1, 3.2, B: Radiografía de la pieza 4.1 luxación lateral más fractura de tabla lingual y la pieza 4.2 luxación lateral.

### Intervención terapéutica.

El tratamiento consistió en el cambio de la férula por una férula flexible; siendo este un dispositivo pasivo que estabiliza y protege a las piezas dentarias creando las condiciones favorables para la cicatrización de los tejidos de soporte. Para determinar el tiempo de permanencia de una férula se debe considerar la lesión que requiera un mayor tiempo de mantenimiento de la misma para su resolución. En este caso la fractura ósea es la lesión que requiere mayor tiempo de permanencia. El tiempo estipulado de la misma es de 4 semanas y se confeccionó con alambre de ortodoncia destemplado, con ligadura en 8 de 2mm de diámetro determinando de esta manera una estabilidad fisiológica, desde las piezas dentarias 3.3 a 4.3 (Fig. 2). Se controló la oclusión, se prescribieron analgésicos y antibióticos. Se reforzó instrucciones de higiene oral, explicándole al paciente la forma correcta de higienizarse, se prescribió Digluconato de Clorhexidina gel 0,12% para la prevención de posibles infecciones y formación de placa bacteriana, en este caso se indicó la aplicación del antiséptico tópico en la zona lesionada dos veces por día durante una semana. Se indicó dieta blanda durante una semana y evitar el funcionamiento de las piezas involucradas.



**Figura 2.** Ferulización flexible desde las piezas dentarias 3.3 a 4.3.

## Seguimiento y resultados

El seguimiento es un requisito obligatorio después de las lesiones traumáticas. Los mismos deben incluir el interrogatorio del paciente sobre cualquier signo o síntoma posible de aparición, además de exámenes clínicos, radiográficos y fotográficos, pruebas de sensibilidad pulpar y examen tomográfico de control. Se recomienda la documentación del caso clínico, mediante fotografías de la lesión, para los exámenes de seguimientos ya que a través de ellas se puede evaluar la cicatrización de los

tejidos blandos, la evaluación de la decoloración de las piezas afectadas. Además, proporciona documentación médico-legal que podría utilizarse en casos de litigio. Dichos controles permiten la detección temprana y manejo de complicaciones para un mejor pronóstico.

A los 15 días de haber ingresado a la Catedra de Endodoncia FOUBA, se realiza el primer control, realizando un examen clínico mediante pruebas térmicas de sensibilidad pulpar, respuesta de las piezas 4.1 y 4.2 fueron positivas, y las piezas dentarias 3.1 y 3.2 fueron negativas. (Fig.3)

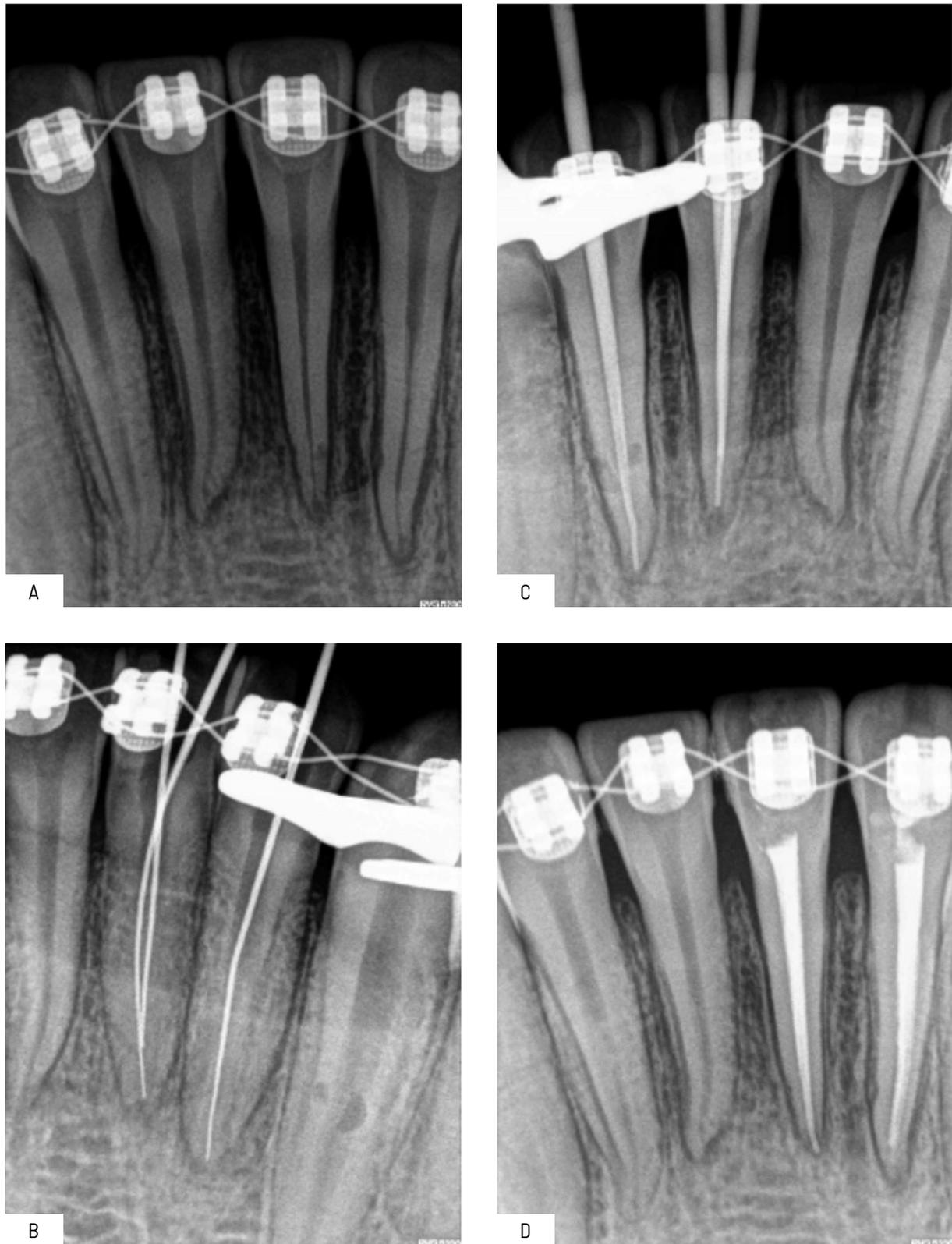


**Figura 3.** Primer control a los 15 días.

El segundo control se realizó a los 15 días del primer control, se realizaron las mismas pruebas térmicas de sensibilidad pulpar, colocando una torunda de algodón embebida en un aerosol refrigerante Endo Ice Spray, el resultado arrojó que las piezas 4.1 y 4.2 fueron positivas, y las piezas dentarias 3.1 y 3.2 fueron negativas por lo que se realizó el tratamiento endodóntico de estas últimas.

La conformación del conducto se realizó con limas del sistema RACE EVO (FKG<sup>®</sup>) [15.04, 25.04 y 25.06]; la irriga-

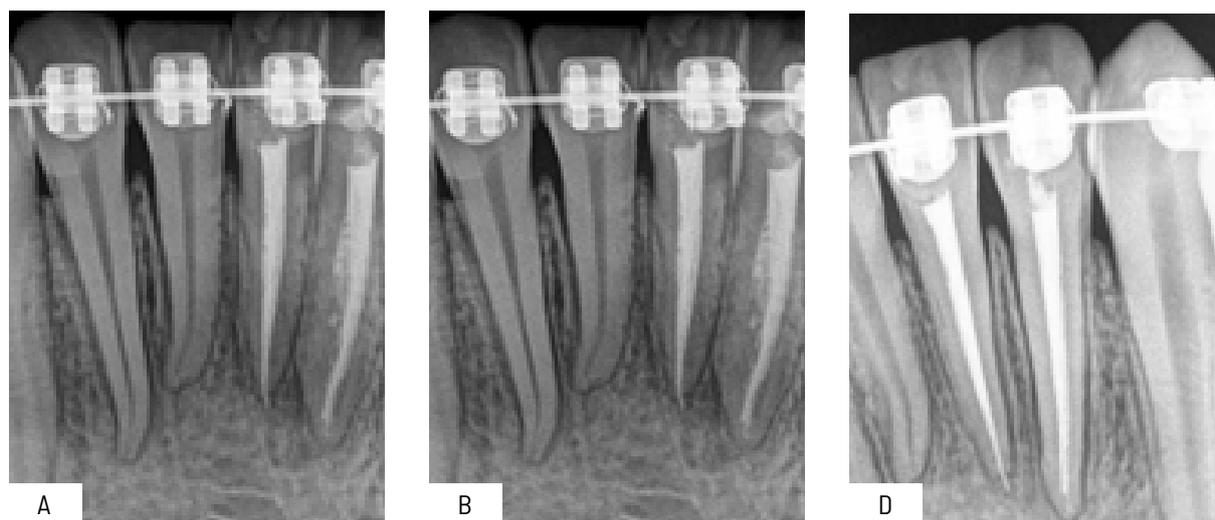
ción fue con hipoclorito de sodio 2,5% y EDTA 17% (Dentsell<sup>®</sup>) como lavaje pre-final. Los irrigantes se activaron de manera sónica (Endoactivator, Dentsply Sirona<sup>®</sup>) y la obturación se realizó con conos de gutapercha (Meta Biomed<sup>®</sup>), con la técnica de condensación híbrida de Tagger (Gutta Condensor, Dentsply Maillefer<sup>®</sup>), usando cemento ADSEAL (Meta Biomed<sup>®</sup>), y sellado definitivo con resina core dual (Paracore, Coltene<sup>®</sup>) en la misma sesión. Control radiográfico (Fig. 4)



**Figura 4.** Tratamiento endodóntico de la pieza 3.1, 3.2, A: radiografía Inicial, B: radiografía conductometría, C: radiografía conometría, D: radiografía final.

En la misma sesión que se realizaron las endodoncias, se retiró la férula, su permanencia se extendió el tiempo correspondiente según la lesión de la fractura del proceso alveolar. Se realizan los mismos controles de sensibilidad pulpar y la respuesta pulpar fue positiva en las piezas 4.1 y 4.2. Control radiográfico al mes de haber retirado la férula, el paciente ya presentaba un arco de ortodoncia funcionando de forma pasiva. (Fig. 5.A)<sup>5,6,10,11</sup>

Al control semestral (Fig. 5.B) y anual (Fig. 5.C), la respuesta pulpar de las piezas dentarias 4.1 y 4.2 fue positiva y las piezas dentarias 3.1 y 3.2 se encuentran sin sintomatología dolorosa, a la percusión vertical y horizontal. Control al año. (Fig. 7)



**Figura 5.** Control radiográfico, A: Radiografía al mes de retirar la férula, B: radiografía semestral, C: radiografía al año.

## DISCUSIÓN

La Asociación Internacional de Traumatología Dental (IADT) ha creado una serie de directrices para la resolución de las diferentes lesiones, si bien no garantiza resultados favorables, establece que siguiendo estas pautas podemos acercarnos a ellas; junto con la Asociación Americana de Endodoncia (AAE) expresan que el diagnóstico correcto, la planificación adecuada del tratamiento y el seguimiento de los casos son fundamentales para garantizar un resultado lo más favorable posible, por lo que recomiendan seguimientos frecuentes por periodos de 2 semanas, 4 semanas, 6-8 semanas, 6 meses, y una vez al año, durante toda la vida. Estos seguimientos son obligatorios después de las lesiones traumáticas. Cada seguimiento debe incluir el interrogatorio del paciente sobre cualquier signo o síntoma, además de exámenes clínicos, radiográficos, fotográficos y pruebas de sensibilidad pulpar. Las principales complicaciones postraumáticas pueden aparecer en cualquier momento de la vida del paciente. La detección temprana y el manejo de las complicaciones pueden mejorar el pronóstico.<sup>4,5</sup>

El caso presentado cuenta con controles hasta los 12 meses, donde la valoración clínica e imagenológica evi-

denció resultados positivos y determinantes a la hora de abordar este caso.<sup>8,9</sup>

Ante un traumatismo dental, donde la pieza presenta cierta movilidad y/o ha sufrido un desplazamiento se requiere una férula flexible. La ferulización como tratamiento de urgencia es uno de los principales predictores en la curación pulpar y periodontal. El objetivo es la estabilización y protección de las piezas dentarias creando las condiciones necesarias para lograr la regeneración de los tejidos de soporte. Los materiales utilizados para la confección de la férula deben ser aquellos que mantengan la pieza en posición original permitiendo la movilidad fisiológica. El pronóstico está determinado por el tipo de lesión, su extensión, factores inherentes al paciente y por las maniobras de urgencia que realiza el profesional.

Uno de los principales determinantes pronósticos es el tipo y severidad de la lesión. Las intrusiones, avulsiones y fracturas radiculares tienden a tener un pronóstico menos favorable que luxaciones leves o fracturas coronarias sin exposición pulpar.<sup>12,13</sup> Las lesiones que comprometen el paquete neurovascular apical o que generan daño severo al ligamento periodontal predisponen a necrosis pulpar, reabsorción radicular inflamatoria y anquilosis.<sup>14</sup>

El tiempo transcurrido hasta el tratamiento es otro factor crítico. La intervención inmediata mejora significativamente el pronóstico, especialmente en casos de avulsión donde el tiempo extraoral del diente y el medio de conservación influyen directamente en la viabilidad del ligamento periodontal.<sup>15</sup> La demora en la atención favorece la aparición de complicaciones como la reabsorción externa progresiva o la pérdida ósea marginal.<sup>12,15</sup>

Asimismo, la edad del paciente y el grado de desarrollo radicular también condicionan el pronóstico. En niños con ápices abiertos, la revascularización pulpar es más probable, lo que permite estrategias de manejo conservadoras como la apexogénesis o el monitoreo sin intervención inmediata. Por el contrario, en pacientes adultos con ápices cerrados, la necrosis es más frecuente, lo que suele requerir tratamiento endodóntico precoz.<sup>16</sup>

## CONCLUSIÓN

Ante un traumatismo dentoalveolar, el profesional especializado en la atención debe tener el conocimiento de las diferentes lesiones, cuál sería su tratamiento y el pronóstico de cada una de ellas, teniendo en cuenta la variedad de escenarios como consecuencia de la multiplicidad de las mismas y que en muchos casos nos encontramos frente a la combinación de algunas de ellas presentes en una misma pieza; sin olvidar la importancia de los controles de seguimientos clínicos y radiográficos, especialmente en piezas permanentes jóvenes que aún no han completado su desarrollo radicular, durante toda la vida del paciente.

**Perspectiva del paciente:** El paciente se sintió conforme contribuyendo al conocimiento y crecimiento médico, desde el inicio fue informado sobre cómo se iba a manejar su información. La transparencia en los procedimientos y el consentimiento informado son cruciales para ganar su confianza. La experiencia fue positiva, sintiéndose valorado y bien tratado durante todo el proceso. Su privacidad nunca se vio comprometida. La comunicación efectiva con los investigadores y el apoyo recibido durante la investigación son factores que influyen en su satisfacción.

## Referencias bibliográficas

1. Glendor U, Halling A, Andersson L, Eilert-Petersson E. Incidencia de Lesiones dentales traumáticas en niños y adolescentes del condado de Västmanland, Suecia. *Swed Dent J* [Internet]. 1996 [citado ];20:15-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8738905/>
2. Andreasen JO, Andreasen FM, Andersson L, editors. *Textbook and color atlas of traumatic injuries to the teeth*. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2007.
3. Levin L, Day PF, Hicks L, O'Connell A, Fouad AF, Bourguignon C, Abbott P. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol*. 2020 Aug;36(4):309-313. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12574>
4. Bourguignon C., Cohenca N., Lauridsen E., Flores M., C. O'Connell A. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. 2020 Ago;36(4):314-330. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12578>
5. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, Flores MT, O'Connell AC, Day PF, Tsilingaridis G, Abbott PV, Fouad AF, Hicks L, Andreasen JO, Cehreli ZC, Harlamb S, Kahler B, Oginni A, Semper M, Levin L. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol*. 2020 Aug;36(4):314-330. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12573>
6. AshFouad A., Abbott P., Tsilingaridis G., Cohenca N., Lauridsen E. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. 2020 Ago;36(4):331-342. DOI: <https://doi.org/10.1111/edt.12573>
7. García-Ballesta C, Pérez-Lajarín L, Castejón-Navas I. Prevalencia y etiología de los traumatismos dentales. Una revisión. *RCOE* [Internet]. 2003 abr [citado 2025];8(2):131-141. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2003000200002&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2003000200002&lng=es)
8. Mallqui L, Hernández J. Traumatismos dentales en dentición permanente. *Rev Estomatol Herediana* [In-

- ternet]. 2012; 22(1):42-49. Disponible en: <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/REH/article/view/158>
9. Ileana Yero, Bertha Fortes, Maritza Sosa, María C. Traumatismo dentario. 15 a 18 años. Escuela Militar Camilo Cienfuegos. Sancti Spiritus 2011. Dental trauma between 15 - 18 years old. Camilo Cienfuegos Military School . Sancti Spiritus 2011. [Internet]. 2013 Abr [citado 2025];15(1): 92-102. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1608-89212013000100012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1608-89212013000100012&lng=es).
  10. Batista T, Tamayo J, Soto M, Paz L. Traumatismos dentarios en niños y adolescentes. ccm [Internet]. 2016 Dic [citado 2025];20(4):741-756. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812016000400012&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000400012&lng=es).
  11. Sobczak-Zagalska H, & Emerich K. Best Splinting Methods in Case of Dental Injury-A Literature Review. The Journal of clinical pediatric dentistry. 2020;44(2):71-78. DOI: <https://doi.org/10.17796/1053-4625-44.2.1>
  12. Andreasen J, Andreasen F, Andersson L. Textbook and Color Atlas of Traumatic Injuries to the Teeth. 4th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2007.
  13. DiAngelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012 Feb;28(1):2-12. DOI: [10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x](https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2011.01103.x).
  14. Flores M, Andersson L, Andreasen J, Bakland L, Malmgren B, Barnett F, Bourguignon C, DiAngelis A, Hicks L, Sigurdsson A, Trope M, Tsukiboshi M, von Arx T, & International Association of Dental Traumatology. Guidelines for the management of traumatic dental injuries. II. Avulsion of permanent teeth. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2007;23(3):130-136. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2007.00605>
  15. Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 2002;18(1):1-11. <https://doi.org/10.1046/j.1600-4469.2001.00001.x>
  16. Malmgren B, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, et al. Guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. Dent Traumatol. 2012;28(3):174-182. 28(3), 174-182. <https://doi.org/10.1111/j.1600-9657.2012.01146.x>

**Recibido:** 21 diciembre 2024

**Aceptado:** 25 abril 2025

**Publicado:** 30 mayo 2025



Universidad  
Católica  
de Cuenca

