

**EVALUACIÓN DE LA CICATRIZACIÓN ÓSEA CON CBCT EN PACIENTES
CON MICROCIROUGÍA APICAL DE UNA CLÍNICA DOCENCIA-SERVICIO
DE LA CIUDAD DE CALI, PERIODO ENTRE 2016 Y 2024.**

**DANIELA JIMÉNEZ RENDÓN
RESIDENTE**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ENDODONCIA
SANTIAGO DE CALI
2024**



**EVALUACIÓN DE LA CICATRIZACIÓN ÓSEA CON CBCT EN PACIENTES
CON MICROCIROUGÍA APICAL DE UNA CLÍNICA DOCENCIA-SERVICIO
DE LA CIUDAD DE CALI, PERIODO ENTRE 2016 Y 2024.**

DANIELA JIMÉNEZ RENDÓN

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL
TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA**

**DRA. PATRICIA RIAÑO DUQUE
DR. HECTOR FABIO VARGAS
DIRECTORES**

**DRA. ALEJANDRA ORDOÑEZ MOLINA
ASESORA METODOLÓGICA**

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE ODONTOLOGÍA

POSGRADO DE ENDODONCIA

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Santiago de Cali, 24 de julio del
2024

DEDICATORIA

A mi mayor fuente de inspiración, mi madre.

Gracias por tu constante apoyo y tus sacrificios inquebrantables que han hecho posible este logro.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi profundo agradecimiento a todas las personas que han sido parte importante de este proceso académico. Agradezco a mis compañeros por su amistad, apoyo y compañía.

Manifiesto gratitud a mis profesores y mentores durante estos años de formación. Un reconocimiento especial a mis asesores metodológicos y temáticos por su profesionalismo, dedicación y apoyo constante.

Agradezco a aquellos que me han proporcionado las herramientas necesarias para llevar a cabo mi trabajo de grado con éxito:

Doctora Patricia Riaño, Endodoncista y docente de la Universidad del Valle.

Doctor Héctor Fabio Vargas, Endodoncista y docente de la Universidad del Valle.

Doctora Adriana Herrera, Odontóloga, radióloga oral y docente de la Universidad del Valle.

Doctor Gustavo Castillo, Endodoncista y docente de la Universidad del Valle.

Doctora Alejandra Ordoñez, Odontóloga magister en epidemiología y docente de la Universidad del Valle.

Doctor Carlos Martínez, Odontólogo magister en epidemiología y docente de la Universidad del Valle.

Doctor Elian Barona, Endodoncista y docente de la Universidad del Valle.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	10
2. Planteamiento del problema.....	11
2.1. Pregunta de investigación	13
3. Marco teórico.....	14
3.1 Lesiones apicales	14
3.2 Diagnóstico de lesiones apicales.....	14
3.3 Tratamientos.....	15
3.4 Cirugía endodóntica.....	16
3.5 Medición del éxito de la microcirugía apical (índices).....	18
3.6 Factores sistémicos del paciente.....	27
4. Objetivos.....	28
4.1. Objetivo general.....	28
4.2. Objetivos específicos	28
5. Metodología	29
5.1. Tipo de estudio	29
5.2. Área de estudio.....	29
5.3. Población y muestra.....	29
5.4. Criterios de selección	30
5.4.1 Criterios de inclusión:.....	30
5.4.2 Criterios de exclusión:.....	30
5.5 Variables	30
5.6 Plan de recolección de la información.....	32
5.7 Consideraciones éticas.....	33
6. Resultados	36
7. Discusión.....	53
8. Recomendaciones.....	58
9. Conclusiones.....	59
10. Bibliografía.....	60

Lista de tablas

Tabla 1. Diferencias entre los enfoques tradicional y microquirúrgico	17
Tabla 2. Criterios clínicos y radiológicos propuestos por Strindberg.....	19
Tabla 3. Índice PAI Orstavik	19
Tabla 4. Índice PAI CBCT	20
Tabla 5. Índice Rud y Molven	21
Tabla 6. Criterios de Rud et al.y Molven et al.	22
Tabla 7. Índice Penn 3D	22
Tabla 8 Índice COPI	23
Tabla 9. Índice ETTI	25
Tabla 10. Definiciones de resultados del tratamiento	26
Tabla 11. Clasificación de salud física de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA).....	27
Tabla 12. Resultados.....	36
Tabla 13. Resultados.....	37
Tabla 14. Resultados.....	38
Tabla 15. Resultados.....	39
Tabla 16. Resultados.....	41
Tabla 17. Resultados.....	41

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Índice COPI.....	24
Ilustración 2. Tomografía prequirúrgica, paciente 1.....	43
Ilustración 3. Tomografía posquirúrgica 19 meses, paciente 1.....	43
Ilustración 4. Tomografía prequirúrgica, paciente 2.....	44
Ilustración 5. Tomografía posquirúrgica 46 meses, paciente 2.....	44
Ilustración 6. Tomografía posquirúrgica 84 meses, paciente 2.....	45
Ilustración 7. Tomografía prequirúrgica, paciente 3.....	46
Ilustración 8. Tomografía posquirúrgica 53 meses, paciente 3.....	46
Ilustración 9. Tomografía prequirúrgica, paciente 4.....	47
Ilustración 10. Tomografía posquirúrgica 14 meses, paciente 4.....	47
Ilustración 11. Tomografía prequirúrgica, paciente 5.	48
Ilustración 12. Tomografía posquirúrgica 8 meses, paciente 5.....	49
Ilustración 13. Tomografía prequirúrgica, paciente 6.	50
Ilustración 14. Tomografía posquirúrgica 8 meses, paciente 6.....	50
Ilustración 15. Tomografía prequirúrgica, paciente 7.	51
Ilustración 16. Tomografía posquirúrgica 2 meses, paciente 7.....	51

RESUMEN

Las lesiones apicales son inflamaciones crónicas causadas por la interacción entre microorganismos y las defensas del cuerpo, resultando en inflamación local y daño a los tejidos cercanos a la raíz del diente. El tratamiento principal implica eliminar o reducir la carga bacteriana del conducto radicular y prevenir la reinfección mediante la obturación del conducto.

La microcirugía apical es una alternativa cuando los tratamientos de conductos convencionales y el retratamiento no son una opción por presentar fracaso endodóntico, persistencia de la enfermedad u otras condiciones. Este enfoque puede tener altas tasas de éxito a corto plazo, pero se necesita un seguimiento a largo plazo para evaluar la cicatrización y la salud a largo plazo del diente tratado. Este estudio utilizó el índice COPI para evaluar tomográficamente las condiciones del tejido periapical, posterior a la microcirugía apical realizadas en periodos que van desde 2 meses hasta 84 meses. Se realizó un estudio piloto con 7 pacientes para un futuro estudio descriptivo de corte transversal. Los 9 dientes estudiados eran unirradiculares, dos de los pacientes se les había realizado microcirugías apicales en dos dientes vecinos. Se relacionó respuesta positiva al tratamiento a pacientes que fueron catalogados como ASA I, retroobturados con MTA (polvo/líquido) y aquellos pacientes que llevan mayor tiempo de evolución en meses.

Los resultados obtenidos se aplican con objetividad interna y no se pueden generalizar. Se recomienda un seguimiento a lo largo de varios años con una muestra amplia para determinar adecuadamente el resultado de los tratamientos y guiar futuras investigaciones y prácticas clínicas.

Palabras claves: Endodoncia quirúrgica, apicectomía, cirugía apical, microcirugía apical, cicatrización.

1. Introducción

Las lesiones periapicales son condiciones patológicas prevalentes en la práctica odontológica, resultado de la invasión microbiana del canal radicular. Estas lesiones, caracterizadas por procesos inflamatorios crónicos, son consecuencia de diversas causas como caries extensas, fracturas dentales, fisuras o enfermedades periodontales que permiten el acceso de microorganismos al complejo dentino pulpar. Una vez establecidos en el conducto radicular, estos microorganismos proliferan, desencadenando la necrosis pulpar y el consiguiente proceso inflamatorio periapical (1).

La cirugía apical, una opción de tratamiento, que implica resección del ápice y relleno retrógrado, se realiza exclusivamente para tratar lesiones en los dientes que no pueden ser adecuadamente gestionadas mediante tratamientos endodónticos convencionales o retratamientos de conductos. La evaluación de cómo el hueso cicatriza después de una cirugía apical es esencial para asegurar que el tratamiento del diente intervenido haya sido positiva o no a largo plazo. Se espera que el hueso periapical se regenere adecuadamente.

Para estimar el estado periapical se han implementado múltiples índices, que han sido evaluados tanto en radiografías periapicales y hoy en día con tomografía computarizada de haz cónico por sus mayores capacidades de diagnóstico. Ejemplo de estos, es índice COPI que categoriza las lesiones con varios estándares para hacer más detallada su apreciación (2).

El resultado se determina en una evaluación clínica y tomográfica, en la cual se han reportado tasas de cicatrización de hasta el 100% en esta intervención quirúrgica en periodos a partir de un año de seguimiento (3).

La Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es crucial para diagnóstico y seguimiento preciso, recomendada por la Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) y la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR). Este estudio evaluará cicatrización ósea en pacientes tratados entre 2016 y 2024 usando CBCT para definir el resultado de la microcirugía y mejorar la práctica clínica.

2. Planteamiento del problema

Las lesiones apicales son procesos inflamatorios crónicos que se producen por el enfrentamiento entre microorganismos y las defensas del huésped, que da como resultado inflamación local, reabsorción radicular y/o destrucción de tejidos periapicales. El tratamiento de estas lesiones se basa en erradicar o disminuir la carga microbiana del conducto radicular y prevenir la reinfección por medio de obturación radicular ortógrada o también llamado tratamiento de conductos (4,5)

Los tratamientos de conductos convencionales son realizados con el propósito de solucionar enfermedades pulpares y periapicales. Se ha informado que tiene una tasa de éxito del 42,1% al 86% después de 2 a 10 años (6)(7). Ch-ercoles-Ruiz et al (7) concluye en su artículo que las tasas de éxito de los dientes sin periodontitis apical oscilan entre el 82,8 % y el 97,3 %, y en dientes con periodontitis apical varían entre el 75,6 % y el 87,77 %. (7)

Sin embargo, estos dientes pueden presentar fracaso endodóntico y persistencia de la enfermedad por factores como selle coronal inadecuado, istmos, conductos accesorios y laterales, transporte del canal radicular, lesiones apicales con tamaño de más de 5 mm, la presencia de un tracto sinusal, perforaciones radiculares, material de relleno extruido al periápice, entre otros (6)(7)(8)(9).

De manera que, el retratamiento de conducto, es la opción principal para el manejo de estos casos con signos y síntomas persistentes, lesiones apicales persistentes en dientes con tratamiento de conducto previo; no obstante, existen algunas limitaciones que contraindican este tratamiento, como conducto obstruido, materiales irrecuperables dentro del canal radicular, restauración coronal bien adaptada, poste intrarradicular y síntomas persistentes después de realizado un primer retratamiento(10). Debido a que el retratamiento endodóntico de tales lesiones puede no resolver estas condiciones, la cirugía periapical es la terapia de elección (11) para preservar los dientes afectados. (10)

Así pues, la microcirugía apical, es un abordaje usado para preservar el diente y evitar la extracción del mismo (12), es el tratamiento de elección cuando el retratamiento endodóntico no quirúrgico no está indicado. La microcirugía apical consiste en la exposición y acceso a la región apical, para la resección de aproximadamente 2 a 3 mm del ápice de la raíz que contiene conductos accesorios o deltas apicales, se realiza un curetaje completo de la región periapical, una preparación y un relleno retrógrado del canal radicular para sellar herméticamente el sistema de conductos radiculares y evitar salida de microorganismos a los tejidos periapicales (9). La lesión se debe eliminar en su totalidad y enviarse para evaluación histopatológica (8). El éxito de esta intervención es determinado por la cicatrización clínica y radiográfica, y se ha reportado tasas de éxito altas, como en

el estudio de Sutter E. et al (3) que reportó tasas de éxito después de 1 año del 91,4%. (3)

El estudio clínico prospectivo de Chons BS et al, informó que los resultados de cicatrización obtenidos después de 1 año, fueron confirmados en un seguimiento más prolongado. Por lo que, el resultado después de 1 año podría considerarse un predictor del pronóstico del tratamiento (10,13). Sin embargo, Von Arx et al. (14) concluyeron que el porcentaje de éxito después de 10 años es más baja si la comparamos con las tasas de éxito después de 1 y 5 años, lo que puede significar que todos los casos deben requerir un periodo prolongado de seguimiento. (3)

En los últimos años la CBCT se ha convertido en una herramienta fundamental en el área de endodoncia, gracias a que permite cálculos precisos del tamaño y posición de las lesiones periapicales en planos coronal, sagital y axial, entregando información más completa al operador que las radiografías periapicales, por lo tanto, logrando un mejor diagnóstico, planificación del tratamiento y seguimiento de la cicatrización ósea (15) Autores como Patel S. et al, han reportado que las imágenes CBCT revelan mayor precisión para el diagnóstico de periodontitis apical, mientras que las radiografías pueden omitir información importante ya que es una imagen bidimensional. (16,17)

La AAE y la AAOMR recomienda el uso de CBCT para la evaluación de la cicatrización periapical posterior a un tratamiento de endodoncia anterior y así determinar la necesidad de un tratamiento adicional, como no quirúrgico, quirúrgico o extracción. (18)

A modo de resumen, si bien se ha reportado que los tratamientos de microcirugía apical presentan alto porcentaje de éxito, es requerido realizar seguimiento que involucre varios años para definir correctamente el grado de cicatrización de las lesiones presentadas en cada paciente. Ante la situación planteada, y considerando que hasta el momento no se ha realizado un seguimiento activo a los pacientes atendidos en la clínica docencia-servicio de la escuela de odontología de la Universidad del Valle, es necesario implementar un análisis de la cicatrización ósea con CBCT en pacientes sometidos a microcirugía apical realizadas en la clínica de docencia-servicio por estudiantes de la especialización de endodoncia, con el fin de brindar nueva información desde distintas perspectivas, que ayuden a conocer el estado del tratamiento en el tiempo.

Este estudio evaluará el estado de cicatrización actual de estos pacientes posterior a los tratamientos realizados entre 2016 y 2024, se realizarán las mediciones a partir de la tomografía computarizada de haz cónico, con el fin de definir el éxito o fracaso de la microcirugía apical, lo cual será base de posteriores investigaciones que permitirán fortalecer la práctica clínica y mantener el seguimiento de estos pacientes por un periodo prolongado.

2.1.Pregunta de investigación

¿Cuál es la evolución de la cicatrización ósea medida con CBCT en pacientes con microcirugía apical de una clínica docencia-servicio de la ciudad de Cali, periodo entre 2016 y 2024?

3. Marco teórico

3.1 Lesiones apicales

Los microorganismos que invaden el canal radicular como resultado de caries, fracturas, fisuras y bolsas periodontales, ingresan a través de túbulos dentinarios, pueden infectar la pulpa dental y limitar el aporte sanguíneo hasta provocar necrosis pulpar e iniciar un proceso inflamatorio periapical; son los microorganismos grampositivos y anaerobios facultativos quienes predominan en la infección pulpar y sus toxinas quienes están implicadas en la lesión apical. Las lesiones periapicales son procesos inflamatorios crónicos que se producen por el enfrentamiento entre microorganismos y las defensas del huésped, que da como resultado inflamación local, reabsorción radicular y reabsorción del hueso, que es sustituido por tejido granulomatoso (destrucción de tejidos periapicales) y son evidenciadas imagenológicamente como radiolucidez periapical. (5,19)

Los fracasos endodónticos pueden ser causados por la falta de instrumentación y obturación de conductos, material de obturación extruido, sellado coronal inadecuado, fractura radicular vertical, enfermedad periodontal, trauma oclusal, entre otras. Estas causas pueden aumentar la probabilidad de desarrollar lesiones periapicales o prolongar las más antiguas. (19)

Estas lesiones, se pueden clasificar como granulomas dentales y quistes perirradiculares (verdaderos y en bolsillo); se requiere de un examen histopatológico para precisar la naturaleza de la patología apical. (19)

3.2 Diagnóstico de lesiones apicales

La evaluación periapical debe ser clínica e imagenológica, donde se incluyen pruebas clínicas como percusión, palpación, movilidad, sondaje periodontal, presencia de tracto sinusal, radiografías periapicales y/o CBCT. La presencia de signos, síntomas y radiolucidez apical puede significar alteraciones. La presencia o ausencia de síntomas no determina presencia de enfermedad periapical, por lo tanto, ambas evaluaciones son complementarias.

La percusión es una prueba clínica de diagnóstico, usada para evaluar la condición periapical por medio de “tapping”; la respuesta dolorosa puede indicar inflamación perirradicular; las variaciones en el sonido pueden indicar condiciones del ligamento periodontal como anquilosis. (4)

La palpación, es el uso del sentido del tacto para examinar tejidos para determinar la textura, la rigidez y la sensibilidad de la zona periapical. (4)

Con la prueba de movilidad determinamos el movimiento del diente en su alveolo como resultado de una fuerza aplicada, medido por la cantidad de movilidad horizontal y/o vertical en milímetros. (4)

El sondaje periodontal se evalúa desde la unión cemento-esmalte hasta la punta de la sonda periodontal, dando como resultado el nivel de inserción clínico en mm. (4)

Visualmente se evalúa la presencia de tracto sinusal que corresponde a una vía a través del cual se descarga la presión desde la lesión periapical hasta la cavidad oral. (4)

Para la evaluación de la presencia de lesiones apicales, se pueden tomar radiografías periapicales desde distintos ángulos para evaluar la posición de la radiolucidez y su relación con los ápices, ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal, relaciones anatómicas, presencia de materiales de obturación, entre otros. Esta ayuda diagnóstica tiene limitaciones como la sobreposición de raíces o estructuras anatómicas que pueden dificultar el diagnóstico. Por otro lado, la CBCT, siendo una imagen tridimensional permite evaluar dientes y estructuras de soporte con mayor exactitud en todos los planos (4).

Entonces, el clínico debe tener presente el principio ALARA (As Low As Reasonably Achievable) "tan bajo como sea razonablemente posible", donde se debe hacer todo lo posible para reducir la dosis de radiación efectiva para el paciente, es decir que no todos los pacientes requieren esta imagen tridimensional, cada caso debe ser manejado de forma individual. (18)

3.3 Tratamientos

Los tratamientos para las lesiones apicales incluyen tratamiento de endodoncia (no quirúrgica), retratamiento de conductos (no quirúrgico) y cirugía apical, los cuales son indicados según las necesidades y factores asociados a cada caso en particular.

La primera opción de tratamiento para el manejo de las lesiones apicales es la endodoncia no quirúrgica, que consiste en erradicar o disminuir la carga microbiana del conducto radicular y prevenir la reinfección, por medio de obturación radicular ortógrada. (19)

La segunda opción es el retratamiento de conductos no quirúrgico, por vía ortógrada, indicado cuando la primera opción de tratamiento no fue eficaz. (19)

La cirugía apical, es el tratamiento de elección cuando el tratamiento y retratamiento no quirúrgico se considera ineficaz o difícil de realizar, solo hasta este punto es posible realizar análisis histopatológico para evaluar el tipo de lesión periapical. Las indicaciones de la cirugía apical son (19):

- El retratamiento no quirúrgico no se puede realizar por bloqueos e imposibilidad de retirar el material de obturación del conducto radicular.
- Persistencia de infección perirradicular posterior al retratamiento ortógrado.
- Presencia de restauración coronal extensa o adaptada, la cual no se considera retirar.
- Es necesario realizar una biopsia. (19)

3.4 Cirugía endodóntica

La cirugía endodóntica es el abordaje usado para preservar el diente y evitar la extracción del mismo, es el tratamiento de elección en dientes con antecedentes de tratamiento de conducto radicular fallido (12). “La microcirugía endodóntica es la evolución de las técnicas tradicionales de apicectomía”, es una alternativa que utiliza herramientas indispensables como el microscopio quirúrgico y tomografía computarizada de haz cónico (CBCT)(20). Incluyen uso de magnificación e iluminación de alta potencia, ultrasonido, instrumentos microquirúrgicos y materiales de relleno modernos y biocompatibles. (21,22)

Los pasos para la microcirugía endodóntica son: Anestesia, diseño del colgajo, osteotomía, curetaje apical, resección de raíz, manejo del istmo, retropreparación del extremo radicular, retroobtusión y reposición del colgajo. (21,22)

En la microcirugía apical, la osteotomía es más conservadora, con 3-4 mm puede ser suficiente, sin embargo, es un aspecto que es dependiente de cada caso en particular. Luego se debe realizar un curetaje del tejido patológico perirradicular y continuar con la resección radicular, que consiste en la remoción de 3mm del ápice y es realizada con fresas y buena irrigación, para reducir un 98 % de las ramificaciones y un 93% de los conductos laterales. El bisel de la raíz debe ser 0 grados, perpendicular al eje longitudinal del diente y bajo microscopia e iluminación se realiza una inspección cuidadosa de la superficie. Un bisel inclinado de 45 grados o mayor, ocasiona una resección radicular incompleta o pérdida de la anatomía del conducto radicular(21,22) También se considera que, a mayor bisel, mayor cantidad de túbulos dentinarios expuestos.

La retropreparación elimina el material de obturación del canal radicular, y debe ser de por lo menos 3mm, realizada con puntas de ultrasonido e irrigación. Posteriormente, la obturación retrograda emplea materiales biocompatibles y favorecen la regeneración tisular, como MTA (agregado de trióxido mineral), Biodentine, EndoSequence, Bio-C Repair, que son empacados en la preparación radicular. Finalmente se realiza la reposición del colgajo y sutura de tejidos blandos. (22)

El MTA, es un material biocompatible a base de silicato de calcio, ha sido el material más utilizado para retro obturación radicular en cirugía apical. Existen otros materiales con propiedades similares al MTA, como el Biodentine, que se caracteriza por su resistencia a la compresión similar a la de la dentina y tiene un fraguado corto. El EndoSequence BC, en presentación Putty y Sealer, se distribuye en jeringa premezclada, e igual que otros cementos a base del silicato de calcio, tiene indicaciones como reparación radicular en reabsorciones y perforaciones, y obturación retrograda en procedimientos quirúrgicos. (23)

Entre las ventajas de la microcirugía apical podemos destacar: menor osteotomía, ángulo de bisel de 0 a 10 grados, mejor inspección de la superficie radicular, identificación y tratamiento del istmo, y se ha reportado tasas de éxito de curación de 85%–97% en el seguimiento a 1 año. (21,22)

Tabla 1. Diferencias entre los enfoques tradicional y microquirúrgico

	Cirugía tradicional	Microcirugía
Tamaño de la Osteotomía	Aprox. 8 – 10 mm	3-4 mm
Angulo de Corte	45° - 65°	0° - 10°
Inspección de la superficie radicular cortada	Nunca	Siempre
Identificación de istmos y tratamiento	Imposible	Siempre
Retro preparación	Rara vez dentro del canal	Siempre dentro del canal
Instrumental de Retro preparación	Fresas	Puntas ultrasónicas
Retro obturación	Amalgama	MTA
Sutura	4x0 seda	5x0 monofilamento 6x0
Remoción de sutura	7 días post operatorios	2-3 días post operatorios
Tasa de éxito (mayor a 1 año)	40 – 90%	85-96.8%

Tabla tomada de (22)

3.5 Medición del éxito de la microcirugía apical (índices)

La cicatrización o curación posterior a la cirugía apical, es un factor importante para determinar la ausencia o disminución de la enfermedad apical presentada en el paciente, sobre este proceso influyen factores como: el tipo de lesión y su grado de destrucción ósea periapical, el material de relleno del extremo de la raíz, la restauración coronal, la posición de los dientes, la extensión de la osteotomía y el tiempo transcurrido desde la cirugía apical (3,10,13,24)

La cicatrización es clasificada en 2 categorías como son: clínica y radiográfica (14). La evaluación clínica incluye la evaluación de la presencia de signos y síntomas reportados por el paciente, como respuesta positiva aumentada a la palpación o percusión, movilidad dental y la posible formación de trayectos sinusales (25)

La evaluación radiográfica y/o tomográfica consiste en la evaluación de presencia, reducción o ausencia de radiolucidez apical, espacio del ligamento periodontal, cortical ósea, diámetro de radiolucidez si se presenta, relación con cada raíz, entre otros criterios que varían en cada índice periapical (26)

La Asociación Americana de Endodoncia ha definido los conceptos de curado, no curado, cicatrización y funcionalidad de la siguiente manera: (4)

- **Curado:** Dientes funcionales, asintomáticos sin o con mínima patología perirradicular (apical) radiográfica (radiolucidez).
- **No curado:** Dientes no funcionales, sintomáticos con o sin patología perirradicular (apical) radiográfica (radiolucidez).
- **Cicatrización:** Dientes con patología perirradicular (apical) (radiolucidez), que son asintomáticos y funcionales, o dientes con o sin patología perirradicular (apical) radiográfica (radiolucidez), que son sintomáticos pero cuya función prevista no está alterada.
- **Funcional:** Un diente o raíz tratada que cumple su propósito en la dentición.

El período mínimo de seguimiento para la evaluación del resultado del tratamiento endodóntico debe ser de al menos 12 meses (27).

A partir de allí se hace importante conocer el registro periapical, que se basa en la evaluación de síntomas y signos clínicos junto con la evidencia radiografía y/o tomográfica. Strindberg en 1956 definió tres categorías para los resultados del tratamiento endodóntico: éxito, fracaso y dudoso. (26)

Tabla 2. Criterios clínicos y radiológicos propuestos por Strindberg

Resultado	Clínica	Radiografía
Éxito (Normal)	No aparecen síntomas clínicos	• Espacio periodontal con anchura y contorno normales. • Espacio periodontal ensanchado principalmente alrededor de excesos de obturación del conducto (sobreobturación). • Lámina dura intacta.
Fracaso (Patológico)	Presencia de síntomas clínicos	• Lámina dura rota o pobremente definida. • No se observa reducción de la rarefacción perirradicular, o esta reducción es muy pequeña. • Existe reducción de la rarefacción perirradicular, pero no resolución. • Aparición de una rarefacción nueva, o bien aumento en el tamaño inicial de la que existía.
Dudoso	Presencia de síntomas clínicos	• Radiografía ambigua o técnicamente deficiente, que no permite evaluar con certeza. • Los dientes se extrajeron antes de la evaluación por motivos ajenos al tratamiento endodóntico. • Rarefacción perirradicular >1 milímetro.

Tabla tomada de (26)

Orstavik et al. en 1986 diseñó el índice periapical más conocido (PAI), que clasifica las lesiones periapicales en 5 grupos basadas en el uso de radiografías periapicales. Desafortunadamente, PAI se basa en radiografías periapicales bidimensionales que intentan analizar una estructura tridimensional. (2,28)

Tabla 3. Índice PAI Orstavik

Clasificación	Descripción
1	Estructuras periapicales normales.
2	Leves cambios en la estructura ósea.
3	Cambios en la estructura ósea y alguna pérdida mineral.

4	Periodontitis apical con área radiolúcida bien definida.
5	Periodontitis apical severa con signos de exacerbación.

Tabla tomada de (28)

Posteriormente, se han propuesto innumerables índices para la clasificación del estado periapical de los dientes de manera radiográfica y tomográfica, siendo algunos de ellos, clasificación de Rud et al y Molven et al, Índice PAI tomográfico de Estrela, Penn modificado tridimensional, clasificación PESS modificada entre otros.

La disminución o no de la lesión se ha determinado en algunos estudios mediante la utilización del índice PAI tomográfico propuesto por Estrela C. et al en 2008, para el diagnóstico, seguimiento y posterior toma de decisiones en endodoncia. (29)

Tabla 4. Índice PAI CBCT

PAI CBCT	
Valor	Descripción
0	Estructuras óseas y periapicales intactas
1	Diámetro de radiolucidez apical > 0.5 – 1 mm
2	Diámetro de radiolucidez apical > 1- 2 mm
3	Diámetro de radiolucidez apical > 2- 4 mm
4	Diámetro de radiolucidez apical > 4-8 mm
5	Diámetro de radiolucidez apical > 8 mm
E	Expansión de la cortical ósea periapical
D	Destrucción de la cortical ósea periapical

Tabla tomada de (29)

El seguimiento de las cirugías apicales puede ser definido en términos de cicatrización por su resultado clínico e imagenológico de cada paciente. Rud et al (30) y Molven et al (31) en 1972 y 1987 respectivamente, proponen 4 grupos para evaluar los hallazgos encontrados como éxito o fracaso de la cirugía endodóntica endodóntico describiendo condiciones clínicas y radiográficas de cada grupo.

Tabla 5. Índice Rud y Molven

Clasificación	Descripción
Completa	A: Reformación del espacio periodontal de ancho normal y lámina dura para seguir alrededor del ápice. B: Ligero aumento en el ancho del espacio periodontal apical, pero menos del doble del ancho de las partes no involucradas de la raíz. C: Defecto diminuto en la lámina dura (máximo 1 mm) adyacente al empaste radicular. D: Reparación ósea completa; el hueso que bordea el área apical no tiene la misma densidad que el hueso circundante no afectado. E: Reparación ósea completa; no se puede discernir espacio periodontal apical.
Incompleta	La rarefacción ha disminuido de tamaño o ha permanecido estacionaria y se caracteriza por uno o más de los siguientes hallazgos. A: Las estructuras óseas se reconocen dentro de la rarefacción; la periferia de la rarefacción es irregular y puede estar delimitada por un borde óseo compacto; la rarefacción se localiza asimétricamente alrededor del ápice; la conexión de la rarefacción con el espacio periodontal es angular. B: Tejido cicatricial aislado en el hueso con hallazgos que también se muestran en (A). Esta es una etapa posterior del mismo caso. No se observó tejido cicatricial aislado en la presente serie de 1 año.
Incierta	La rarefacción ha disminuido de tamaño y presenta una o más de las siguientes características: - La radiolucidez es mayor que el doble del ancho del espacio periodontal; está bordeado por estructuras óseas similares a la lámina dura. - Tiene una periferia circular o semicircular. - Está ubicado simétricamente alrededor del ápice como una extensión en forma de embudo del espacio periodontal. - Las estructuras óseas son discernibles dentro de la cavidad ósea. - También se puede encontrar un aumento en forma de collar en el ancho de la lámina dura coronal a la radiolucidez. A: Inmediatamente después de la cirugía. B: La situación de seguimiento de 1 año.
Insatisfactoria	La rarefacción se ha agrandado o no ha cambiado. A: Inmediatamente después de la cirugía. B: La situación de seguimiento de 1 año.

Tabla tomada de (30)

Von Arx et al. en 2019 incluye en su artículo A 10-year Follow-up Study of 119 Teeth Treated with Apical Surgery and Root-end Filling with Mineral Trioxide Aggregate, sus criterios y definiciones para evaluar la cicatrización clínica y radiográficamente

siguiendo los criterios de Rud et al. y Molven et al (14,32) Por lo que clasifica la cicatrización en dos categorías: cicatrizado y no cicatrizado, en la primera se incluyen ausencia de signos y síntomas clínicos, y cicatrización completa o incompleta de la radiolucidez periapical. En la segunda se incluyen presencia de signos y síntomas clínicos, o cicatrización incierta o insatisfactoria.

Tabla 6. Criterios de Rud et al. y Molven et al.

Criterio	Signos o síntomas clínicos	Radiografía de cicatrización
Cicatrizado	No	Y cicatrización completa o incompleta
No cicatrizado	Sí	O cicatrización incierta o insatisfactoria.

Tabla tomada de (14)

Actualmente, se reporta nuevos criterios de evaluación tomográfica de la cicatrización después de la cirugía endodóntica usando el índice Penn modificado tridimensional criterios descritos por Schloss et al (33) en 2017 sugiriendo las siguientes categorías: cicatrización completa, cicatrización limitada y cicatrización insatisfactoria. (33,34)

Tabla 7. Índice Penn 3D

Clasificación	Descripción
Cicatrización completa	A: Reformación del espacio periodontal de ancho normal y lámina dura sobre todas las superficies radiculares resecaadas y no resecaadas. B: Ligero aumento en el ancho del espacio periodontal apical sobre la raíz resecaada superficie, pero menos del doble del ancho de las partes no afectadas de la raíz. C: Pequeño defecto en la lámina dura que rodea el relleno del extremo de la raíz. D: Reparación ósea completa con lámina dura perceptible; hueso que bordea el área apical no tiene la misma densidad que el hueso circundante no afectado. E: Reparación ósea completa. Tejido duro que cubre la superficie del extremo radicular resecaado completamente. No se puede discernir espacio periodontal apical.

Cicatrización limitada	A: La continuidad de la placa cortical se ve interrumpida por un área de menor densidad. B: Un área de baja densidad permanece ubicada asimétricamente alrededor del ápice o tiene una conexión angular con el espacio periodontal. C: El hueso no se ha formado completamente en el área de la osteotomía de acceso anterior. D: La placa cortical está cicatrizada pero el hueso no se ha formado completamente en el sitio.
Cicatrización insatisfactoria	El volumen del área de baja densidad parece agrandado o sin cambios.

Tabla tomada de (33)

Venskutonis et al. (2) en 2015 presentó la clasificación PESS, combinando el índice periapical complejo (COPI) que evalúa las lesiones periapicales apicales y el índice de dientes tratados endodónticamente (ETTI) que evalúa la calidad del tratamiento endodóntico, utilizando imágenes CBCT. (2,35)

Un estudio reciente, realizado por Şanal Çikman et al. (35) en 2022 compararon diferentes índices periapicales (índice periapical CBCT (CBCTPAI), índice de radiolucencia endodóntica (ERI) y el índice periapical complejo (COPI), parte de la escala de estado periapical y endodóntico (PESS) donde concluyeron que el índice COPI puede resultar en mejores interpretaciones aplicadas a estudios clínicos. (35)

Cada componente del índice COPI (S, R y D) describe de forma independiente una característica: Tamaño de la lesión radiolúcida, relación entre la raíz y la lesión radiotransparente y localización de destrucción ósea. (2)

Tabla 8 Índice COPI

Clasificación	Descripción
S (Tamaño de la lesión radiolúcida)	S0. Ensanchamiento del espacio ligamento periodontal que no exceda dos veces el ancho del ligamento periodontal lateral. S1. Diámetro de pequeña radiotransparencia bien definida hasta 3mm. S2. Diámetro de radiolucencia media bien definida 3–5mm. S3. Diámetro de gran radiotransparencia bien definida > 5 mm.

R (Relación entre la raíz y la lesión radiotransparente)	R0. Sin radiotransparencia, cuando el ensanchamiento del espacio periodontal ligamento no excede dos veces el ancho del ligamento periodontal lateral R1. Aparece lesión radiolúcida en una raíz. R2. Aparece lesión radiolúcida en más de una raíz R3. Lesión radiolúcida con afectación de furca
D (Localización destrucción ósea)	D0. Sin radiotransparencia, cuando el ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal no excede dos veces el ancho del ligamento periodontal lateral. D1. Radiotransparencia alrededor de la raíz. D2. La radiotransparencia está en contacto con importantes estructuras anatómicas. D3. Destrucción del hueso cortical.

Tabla tomada de (2)

Ilustración 1. Índice COPI

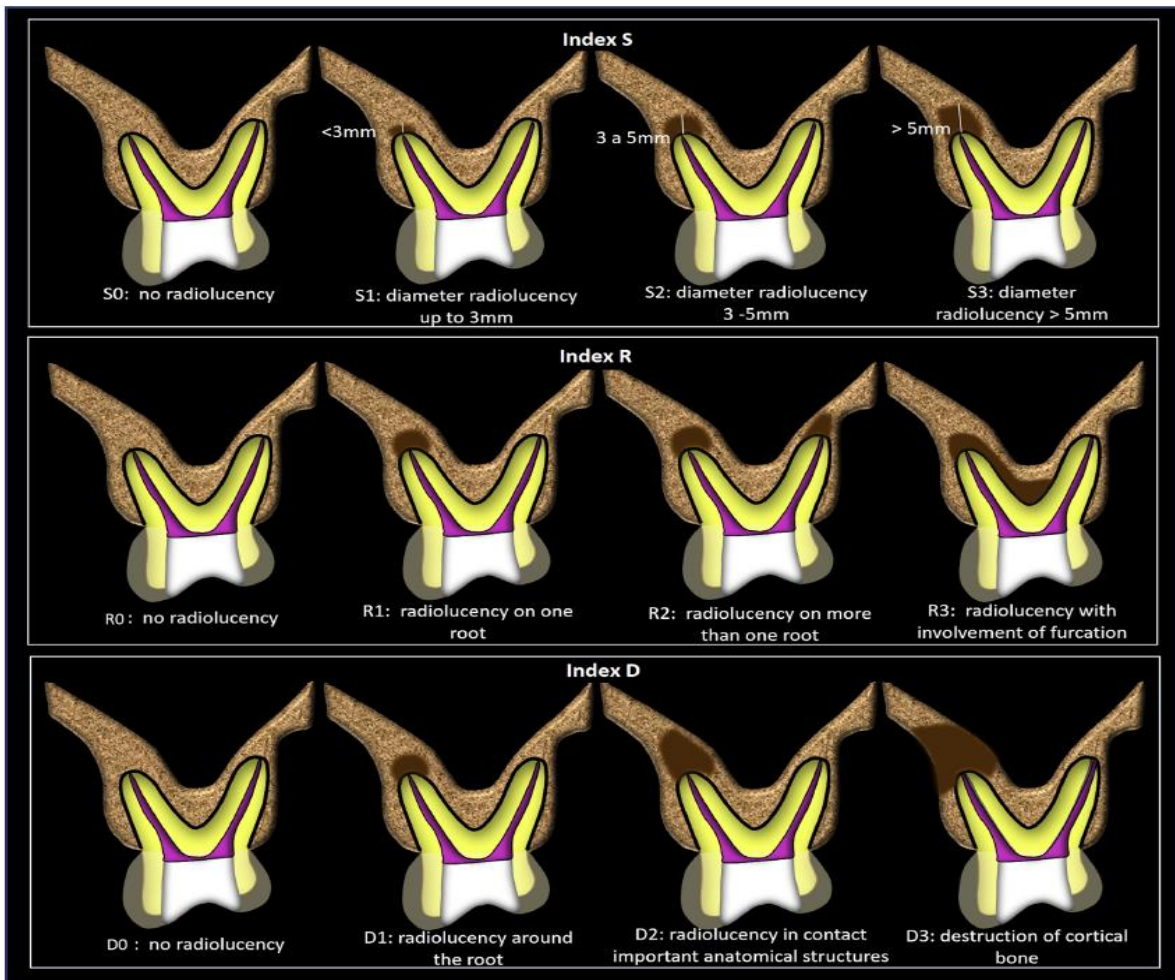


Imagen tomada de (36)

Tabla 9. Índice ETTI

Clasificación	Descripción
L (longitud de la obturación del conducto radicular). Distancia entre el extremo apical del material de obturación visible hasta el término radiográfico de la raíz.	L1. 0–2 mm desde el ápice radiográfico. L2. > 2 mm desde el ápice radiográfico L3. Relleno excesivo (extrusión de material a través del ápice) L4. Material de obturación visible solo en la cámara pulpar. L5. Canal obturado de una raíz tratada quirúrgicamente.
H (homogeneidad de la obturación del conducto radicular). Condensación de la obturación.	H1. Obturación completa (aspecto homogéneo de la obturación del conducto radicular). H2. Obturación incompleta (vacíos y apariencia porosa de la obturación del conducto radicular). H3. Poste en el conducto radicular con obturación adecuada (aspecto homogéneo de la obturación del conducto radicular). H4: Poste en el conducto radicular con obturación inadecuada (vacíos y aspecto poroso de la obturación del conducto radicular).
CS Sellado coronal	CS1. Adecuado (la restauración coronal parece intacta radiográficamente). CS2. Inadecuado (signos radiográficos detectables de voladizos, márgenes abiertos, caries recurrente o pérdida de la restauración coronal). CS3. Indeterminado (imposible de evaluar debido a artefactos).
CF Complicaciones/fracasos	CF0. Sin complicaciones. CF1. Perforación radicular. CF2. Conducto radicular no tratado/perdido. CF3. Reabsorción interna sin perforación. CF4. Reabsorción interna con perforación. CF5. Reabsorción apical. CF6. Fractura radicular/dental. CF7. Obstrucción del canal (saliente, instrumento roto y dentículo), CF8. Raíz tratada quirúrgicamente con hueso radiotransparente. CF9. Raíz tratada endodónticamente con radiotransparencia.

Tabla tomada de (2)

En el año 2021 los autores Gudac et al. (27) realizaron la validación del índice COPI en una población de 140 pacientes que fueron incluidos en este estudio clínico prospectivo, que representaron 200 dientes con periodontitis apical, evaluados con CBCT previo al tratamiento de conducto y a los 24 meses de seguimiento.(27)

Se clasificó el riesgo en tres niveles: 1) Riesgo bajo correspondió a puntuaciones de 0 a 1 en los parámetros S, R y D, previas al tratamiento de conducto; 2) Riesgo moderado, aquel que incluía puntuación de 2 en alguno de los parámetros S, R y D; y 3) Riesgo alto cuando se obtenía una puntuación de 3 en cualquiera de los parámetros. También se calculó la capacidad del índice de identificar sensibilidad y especificidad para cada grupo de riesgo. Encontrándose buenos valores de sensibilidad y especificidad para grupos de riesgo bajo y moderado, el alto riesgo tiene alta sensibilidad, pero baja especificidad, atribuido a la muestra pequeña para el grupo de alto riesgo.(27)

Tabla 10. Definiciones de resultados del tratamiento

Parámetros de diagnóstico	Resultado positivo del tratamiento	Resultado negativo del tratamiento
S Tamaño de la lesión periapical	S3→S2; S3→S1; S3→S0; S2→S1; S2→S0; S1→S0; S1→S1; S0→S0	S0→S1; S0→S2; S0→S3; S1→S2; S1→S3; S2→S2; S3→S3
R Relación lesión periapical con raíz	R3→R2; R3→R1; R3→R0; R2→R1; R2→R0; R1→R0; R1→R1; R0→R0	R0→R1; R0→R2; R0→R3; R1→R2; R1→R3; R2→R2; R3→R3
D Localización lesión periapical	D3→D2; D3→D1; D3→D0; D2→D1; D2→D0; D1→D0; D1→D1; D0→D0	D0→D1; D0→D2; D0→D3; D1→D2; D1→D3; D2→D2; D3→D3

Tabla tomada de (27)

Por muchos años la radiografía periapical ha sido ampliamente utilizada en el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de casos endodónticos, sin embargo, este complemento diagnóstico es una imagen bidimensional que puede ser insuficiente para detectar enfermedad. Es así como los avances tecnológicos han permitido que el uso de tomografía computarizada haz de cono sea ampliamente usada en odontología en los últimos años. (26)

La CBCT emite rayos de forma cónica con rotación de 360 grados, lo que permite obtener imágenes 3D de la zona seleccionada del paciente, es utilizada como complemento para el diagnóstico de lesiones apicales, determinando tamaño, relación con cada raíz del diente y con estructuras anatómicas cercanas, lo cual es de gran ayuda para determinar el tratamiento para cada paciente. (25)

Huamán-Chipana (37) en 2015 realizó una revisión de la literatura actual sobre las propiedades de CBCT en comparación con la radiografía periapical. Resaltando las características de la CBCT como son brindar información sin distorsión, visualización volumétrica y de múltiples planos, permite su amplio uso en endodoncia en el diagnóstico, evaluación y seguimiento de las lesiones periapicales. Una de las ventajas de la CBCT en comparación con la radiografía periapical es la ausencia de ruido anatómico por la superposición de estructuras

como las raíces dentales y la visualización de lesiones apicales no solo en sentido mesodistal sino también vestíbulo lingual. (37)

Patel S et al (16,17) comparó el cambio en el estado periapical de las raíces determinado mediante radiografías periapicales digitales vs tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) un año después del tratamiento de conducto primario concluyendo que las imágenes CBCT revelaron mayor precisión para el diagnóstico de periodontitis apical, evidenciando así, una menor tasa de cicatrización y reducción de lesión apical que las radiografías periapicales.

En otras palabras, el uso de Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) permite al clínico evaluar la cicatrización de las cirugías apicales en tres dimensiones y con fines de investigación, ya que supera la limitación de la radiografía(6)(38). La literatura coincide en que, en general, se detectan más lesiones periapicales mediante CBCT en comparación con las imágenes periapicales. (29)(15)

3.6 Factores sistémicos del paciente

Determinar la salud del paciente es un factor primordial previo a todos los procedimientos quirúrgicos, esto comprende la gravedad de la enfermedad(es) actuales del paciente y su calidad de vida; en odontología, comúnmente, se utiliza la Clasificación de salud física de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) para asignar un criterio a cada paciente según sus enfermedades sistémicas, esta clasificación incluye cinco categorías (I, II, III, IV, V) descritas en 1963. (39,40)

Tabla 11. Clasificación de salud física de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA)

Clasificación	Descripción
I	El paciente está completamente saludable.
II	El paciente tiene una enfermedad sistémica leve, sin impacto en la actividad diaria.
III	El paciente tiene una enfermedad sistémica grave que no es incapacitante.
IV	El paciente tiene una enfermedad incapacitante, que es una amenaza constante para la vida.
V	Un paciente moribundo que no se espera que viva 24 horas con o sin cirugía.

Tabla tomada de (39,40)

Esta clasificación permite al clínico identificar el compromiso del paciente y tomar decisiones antes de la cirugía, teniendo en consideración que las complicaciones pueden ser más relevantes cuando la clasificación aumenta.

4. Objetivos

4.1. Objetivo general

Evaluar la cicatrización ósea con CBCT en pacientes con microcirugía apical de una clínica docencia-servicio de la ciudad de Cali, periodo entre 2016 y 2024.

4.2. Objetivos específicos

- Cuantificar y cualificar la cicatrización ósea con CBCT en pacientes con microcirugía apical realizadas.
- Determinar asociación entre el grado de cicatrización tomográfica y las variables clínicas.
- Describir los hallazgos tomográficos mediante la aplicación de índice especializado.

5. Metodología

5.1. Tipo de estudio

Estudio descriptivo de corte transversal (estudio piloto).

5.2. Área de estudio

Una clínica docencia-servicio de la ciudad de Cali que ofrece formación especializada en Endodoncia desde el 2015. En esta clínica los estudiantes del posgrado de Endodoncia, brindan servicio de tratamientos endodónticos, en los que se incluye la microcirugía apical.

5.3. Población y muestra

La especialización de endodoncia de la Universidad del Valle cumplió en el año 2024 diez años de fundada, en los cuales se realizó microcirugía apical a 80 pacientes durante el periodo comprendido entre 2016 y 2024 por estudiantes del posgrado de endodoncia.

El tamaño de muestra se calculó mediante el programa Edipat, para diferencia de medias. Se determinó a través de los siguientes parámetros:

Población= 80

Desviación estándar esperada= 17,70 mm³

Nivel de confianza= 95%

Precisión 5mm³

De esto, se obtuvo un tamaño de muestra de 31 pacientes. Estos pacientes serán seleccionados mediante un muestreo aleatorio simple y se evaluará el cumplimiento de los criterios de inclusión.

Se revisarán las historias clínicas de los pacientes elegibles y se evaluará la CBCT tomada antes de la microcirugía apical, y se tomarán en cuenta variables como sexo, edad y condiciones sistémicas de los pacientes.

Para el presente estudio piloto se calcula un tamaño de muestra mediante la metodología propuesta por Viechtbauer (41) y la formula:

$$n = \frac{\ln(1 - \gamma)}{\ln(1 - \pi)}.$$

En donde n es tamaño de muestra; π , es la proporción esperada y γ el nivel de confianza. De tal forma que se requiere de 7 microcirugías apicales para identificar la cicatrización no satisfactoria esperada en 35% de los casos se cálculos realizados con un 95% de confianza para en un estudio piloto.

5.4. Criterios de selección

5.4.1 Criterios de inclusión:

- Pacientes que fueron atendidos en la clínica docencia-servicio a los que se le realizó microcirugía endodóntica y acepten participar en el estudio.
- Pacientes que tengan tomografía no mayor a 60 días antes de la cirugía.
- Pacientes ASA I y II, con exámenes de laboratorio previos a la intervención.
- Pacientes con historia clínica completa y anexo de endodoncia debidamente diligenciado.

5.4.2 Criterios de exclusión:

- Pacientes a los cuales se les haya extraído el diente a evaluar.
- Dientes que han sido sometidos a otro tipo de cirugías endodónticas.
- Pacientes que se les haya colocado materiales de relleno óseo o similares.
- Pacientes inmunosuprimidos.
- Mujeres embarazadas.

5.5 Variables

Variable	Definición conceptual	Tipo de variable / escala	Unidad	Fuente
Variables sociodemográficas				
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser humano hasta el que vive actualmente.	Cuantitativa/razón	Años	Cuestionario
Sexo	Condición de nacimiento de la persona, para saber sexo.	Cualitativa/nominal	Masculino Femenino	Cuestionario
Etnia	Autoreconocimiento del grupo étnico al que pertenece	Cualitativa/nominal	Blanco, afrodescendiente, mestizo, indígena, otro	Cuestionario
Variables clínicas				
Factores sistémicos	Clasificación ASA	Cualitativa/ordinal	I II	Historia clínica

Número de diente	Posición del diente en boca	Cualitativa/nominal	11,12,13,14,15,16,17,18,21,22,23,24,25,26,27,28,31,32,33,34,35,36,37,38,41,42,43,44,45,46,47,48	Historia clínica/evaluación clínica
Percusión	Respuesta ante la percusión del diente realizado con el mango del espejo intraoral	Cualitativa/nominal	Positiva o negativa	Historia clínica y evaluación clínica
Palpación	Respuesta ante la presión digital ejercida en la zona	Cualitativa/nominal	Positiva o negativa	Historia clínica/evaluación clínica
Movilidad	Grado de movimiento del diente en su alveolo	Cualitativa/ordinal	Grado 0, 1, 2, 3	Historia clínica/evaluación clínica
Sondaje	Profundidad en mm desde el margen gingival y el fondo del surco.	Cuantitativa/razón	De 0 en adelante	Historia clínica/evaluación clínica
Tracto sinusal	Presencia de abertura o estoma intraoral o extraoral	Cualitativa/nominal	No Intraoral Extraoral	Historia clínica/evaluación clínica
Diagnóstico pulpar	Estado pulpar antes de la cirugía apical	Cualitativa/ordinal	PCN, PR, PIS, PIA, NP, EPI, DPT	Historia clínica/evaluación clínica
Diagnóstico periapical	Estado de la zona periapical	Cualitativa/ordinal	PN, PAS, PAA, AAA, AAC, OC	Historia clínica/evaluación clínica
Tiempo transcurrido desde la cirugía	Tiempo desde la realización de la cirugía apical hasta el tiempo actual en meses	Cuantitativa/razón	Meses	Historia clínica
Índice COPI				
Índice que sirve para la clasificación de lesiones periapicales por medio del análisis CBCT.				
Tamaño de la lesión radiolúcida	Dimensiones físicas de la lesión apical	Cualitativa/ordinal	S 0,1,2,3	CBCT
Relación de la lesión periapical con la raíz	Ubicación de la radiolucidez en las raíces del diente	Cualitativa/ordinal	R 0,1,2,3	CBCT

Ubicación de la lesión periapical	Contacto de la radiolucidez con estructuras anatómicas o la destrucción del hueso cortical.	Cualitativa/ordinal	D 0,1,2,3	CBCT
Resultado de la cirugía apical	Cambios periapicales tomográficos de cada parámetro	Cualitativa/nominal	Positivo Negativo	CBCT
Material de retro-obturación	Material con el que se realizó el selle apical	Cualitativa/nominal	MTA (polvo/liquido) Biodentine Endosequence Bio-C Repair (putty)	Historia clínica
Complicaciones	Hubo o no complicaciones durante la cirugía apical	Cualitativa/nominal	Sí o no	Historia clínica

5.6 Plan de recolección de la información

Se realizará una revisión de las historias clínicas de los pacientes sometidos a microcirugía apical por estudiantes de posgrado de endodoncia de la Universidad del Valle desde el año 2016 de donde se obtendrán los datos de las variables sociodemográficas, variables clínicas y se aplicarán los criterios de inclusión y exclusión. Además, se obtendrán los números de teléfono de los pacientes, los cuales serán contactados por el investigador principal e invitados a participar en este estudio. Si el paciente acepta participar en el estudio, será citado a un seguimiento clínico a la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, donde con previa explicación y firma del consentimiento informado, se realizará la evaluación endodóntica, tomando medidas de bioseguridad como uso de instrumental estéril, para verificar signos o síntomas del diente y los tejidos perirradiculares tratados en la microcirugía apical. También, se les ordenará una Tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) que debe ser tomada en el mismo sitio donde se la realizó inicialmente con el fin de comparar la cicatrización ósea.

Se diseñará un formulario de Google para recolección estructurada de la información de cada paciente, por parte de la investigadora principal, sin recolectar datos de identificación. Este instrumento de recolección incluirá todas las variables mencionadas, propias del paciente y relacionadas con la microcirugía apical. La evaluación clínica y tomográfica la realizará un observador (residente de endodoncia) quien será entrenado y calibrado por un odontólogo especialista en

radiología oral para el análisis de la CBCT, se estandarizarán los parámetros de acuerdo a las categorías del índice COPI para realizar la evaluación del estado periapical en la CBCT y la comparación entre las tomografías preoperatoria y posoperatoria.

La CBCT se recolectará bajo las mismas condiciones y mismos estándares del tomógrafo que la CBCT tomada previa a la cirugía. Dichas tomografías serán analizadas siguiendo el Protocolo estandarizado para la observación de la imagen tomográfica en endodoncia (42)

Los datos serán recopilados en el programa Microsoft Excel versión 2019 el cual facilitará el análisis de la información y se entregarán los datos para su respectivo análisis estadístico.

5.7 Consideraciones éticas

Este estudio se registrará bajo las pautas CIOMS, los principios de la bioética y la aplicación de las normas bajo las que se rige en investigación científica en Colombia: La Declaración de Helsinki y la Resolución No. 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Este estudio tiene valor social y científico para los pacientes y la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, ya que aborda un tema de salud de interés para la comunidad educativa. Se respetará los derechos y el bienestar de cada paciente, se le brindará la información pertinente y la oportunidad de dar su consentimiento voluntario e informado para participar en este estudio o de abstenerse de hacerlo, se garantizará la voluntariedad (de ingreso y de retiro), y se asegurará que los posibles riesgos se minimicen. El paciente será informado de que puede revocar su consentimiento de participar al estudio con solo expresarlo a la investigadora, en cualquier momento de la investigación, sin representar alguna repercusión contra el participante. (43)

La recolección de datos será realizada por la investigadora principal, esta recolección está conformada por dos partes: 1) evaluación clínica y 2) toma y evaluación de CBCT. La evaluación clínica se realizará en la clínica del primer piso de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle por la investigadora principal, conservando siempre las normas de bioseguridad, en el caso de diagnosticar al participante con un problema de salud oral, se sugerirá tomar el tratamiento necesario vinculándose a la Escuela de Odontología, pero en ningún momento generará obligatoriedad al participante o a la institución. La toma de la CBCT se realizará en las instituciones en las que se realizó la tomografía preoperatoria como Gustavo Castillo Tomografía Digital 3D, el valor de esta ayuda diagnóstica será asumido por el paciente y presentándose el caso en el que no le sea posible, la investigadora principal asumirá el costo.

De acuerdo con los lineamientos de CIOMS un posible riesgo es la pérdida de confidencialidad y anonimato, para reducir esto, a cada participante se le asignará un código al azar para identificarlo desde el momento que se vincula voluntariamente al estudio. La base de datos que contendrá la identificación de los participantes correspondiente a cada código se guardará en un disco duro por 10 años, será manipulada únicamente por la investigadora principal y contará con clave de acceso, se realizará una copia de la base que no contendrá ningún dato de identificación para realizar el análisis estadístico de la misma, los formularios se guardarán en la nube con clave de acceso y los consentimientos físicos serán custodiados por la investigadora principal en un archivador con llave para limitar el acceso de terceros al material.

Para evitar el riesgo de alergia en los pacientes por el uso de guantes de látex, se le indagará previamente a cada paciente sobre sus antecedentes de alergias y si han presentado o sospecha presentar hipersensibilidad al látex, en caso de que su respuesta sea positiva, la investigadora principal utilizará guantes de nitrilo para la evaluación clínica de estos pacientes.

Con el fin de disminuir el riesgo a la radiación, se tomará solo una CBCT y únicamente a la zona de estudio, evitando exponer al paciente a una mayor radiación; será tomada en un centro diagnóstico que cumpla con los requisitos de habilitación y durante la toma de la tomografía se va a proteger al paciente de la radiación con el uso de chaleco plomado y collar tiroideo.

El riesgo de que el paciente pueda presentar dolor durante el sondaje periodontal, se reducirá con la aplicación de anestésica tópica antes de realizar el mismo.

Las consideraciones éticas serán aplicadas en esta propuesta de investigación de la siguiente manera:

- **Autonomía:** Esta investigación cumple con el principio de autonomía porque cada paciente tiene la libertad de decidir su participación en el estudio, facilitando la evaluación clínica y tomográfica, lo cual quedará registrado en el consentimiento informado que seguirá los lineamientos de la resolución 8430. El investigador principal, contactará a cada paciente y le explicará de forma clara el objetivo y la metodología del estudio; si accede a participar, se le citará a la evaluación clínica en la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle donde se le explicará a profundidad el estudio, el paciente voluntariamente podrá firmar el consentimiento informado cuando haya manifestado comprender en que consiste su participación, se le dará a conocer que puede retractarse en cualquier momento y esto no será causal de ningún tipo de repercusión, al final, se le entregará una copia del consentimiento informado. Será protegida la identidad de los pacientes y la aleatoriedad del estudio ya que a cada paciente se le asignará un número para identificarlo en este estudio.

- **Beneficencia:** Esta investigación cumple con el principio de beneficencia ya que tanto los participantes, la comunidad científica y académica del programa de odontología de la Escuela de Odontología de la Universidad del Valle, serán informados de los resultados obtenidos y de las recomendaciones pertinentes de acuerdo a los hallazgos realizados con los pacientes, pues gracias a este estudio se podrá elaborar un análisis de la cicatrización de las microcirugías periapicales realizadas. A los pacientes se les comunicará el diagnóstico actual, y si es el caso se les sugerirá vincularse a la clínica odontológica para el tratamiento necesario, con el fin de contener un daño. Será elección del paciente someterse a un tratamiento oportuno, no generará obligatoriedad para ninguna de las partes.
- **No maleficencia:** Investigación con riesgo mayor al mínimo: Esta investigación presenta un riesgo mayor ya que es un estudio que emplea el registro y la recolección de datos a través de evaluación clínica y tomográfica de los pacientes. Los participantes del estudio deberán tomarse una CBCT del diente a evaluar, con el fin de cumplir con el control tomográfico y evaluar la cicatrización de la microcirugía apical que le fue realizada.
- **Justicia:** Esta investigación cumple con el principio de justicia porque cada participante en el estudio será bien atendido y tratado con igualdad, sin discriminación de ningún tipo.

Tomando como base la pauta 25 de CIOMS, los investigadores no presentan ningún conflicto de interés.

6. Resultados

El estudio incluyó a siete individuos cuidadosamente seleccionados que satisfacían los criterios de elegibilidad, con edades que oscilaban entre 22 y 74 años. Entre ellos, cuatro eran mujeres y tres hombres. Entre los pacientes, únicamente uno pertenecía a la comunidad afrodescendiente. En cuanto al compromiso sistémico de los pacientes fue analizado por medio del sistema de clasificación que utiliza la American Society of Anesthesiologists (ASA), cuatro participantes presentaban una clasificación ASA I y los tres restantes se clasificaron como ASA II.

A los pacientes que participaron en el estudio les habían sido realizadas microcirugías apicales en dientes unirradiculares en su mayoría superiores, realizadas por residentes de endodoncia de la Universidad del Valle, en un periodo que abarcó desde el año 2017 hasta el 2024. Los procedimientos quirúrgicos se llevaron a cabo en una variedad de dientes, incluyendo tres incisivos centrales superiores, dos incisivos laterales superiores, un canino superior, un primer premolar superior, un segundo premolar superior y un incisivo central inferior. Además, dos de estos pacientes fueron tratados con microcirugía apical en dos dientes adyacentes.

El diagnóstico pulpar prequirúrgico de todos los dientes del estudio fue, diente previamente tratado y a nivel periapical cuatro de los pacientes presentaban periodontitis apical asintomática seguido de tres pacientes con absceso apical crónico, patología crónica que normalmente se presentan sin sintomatología clínica.

Tabla 12. Resultados

Edad del paciente	Sexo del paciente	Etnia	Factores sistémicos	Número de diente
74	Femenino	Otro	ASA 2	23
61	Masculino	Otro	ASA 1	22
69	Femenino	Otro	ASA 2	21
56	Femenino	Otro	ASA 1	14 y 15
22	Masculino	Afrodescendiente	ASA 2	21 y 22

63	Femenino	Otro	ASA 2	21
28	Masculino	Otro	ASA 1	41

Con respecto al lapso de tiempo transcurrido entre la realización de la microcirugía apical y el seguimiento actual, se procedió a registrar este intervalo en meses. Este período abarca desde un mínimo de 2 meses hasta un máximo de 84 meses. Uno de los pacientes contaba con registro tomográfico tanto a los 46 meses postoperatorios como en el seguimiento actual, lo que proporcionó una ventana más amplia para evaluar la evolución de su proceso de cicatrización en comparación con los demás participantes. Esta doble evaluación permitió una comprensión más profunda y detallada de la respuesta tisular y la efectividad a largo plazo del tratamiento realizado en este caso particular.

Tabla 13. Resultados

Diagnóstico pulpar pre quirúrgico	Diagnóstico periapical pre quirúrgico	Tiempo transcurrido desde la cirugía (en meses)
Diente previamente tratado	Absceso apical crónico	19
Diente previamente tratado	Periodontitis apical asintomática	84
No reportado	No reportado	46
Diente previamente tratado	Periodontitis apical asintomática	53
Diente previamente tratado	Absceso apical crónico	14
Diente previamente tratado	Absceso apical crónico	8

Diente previamente tratado	Periodontitis apical asintomática	8
Diente previamente tratado	Periodontitis apical asintomática	2

Los hallazgos clínicos más prevalentes fueron: Respuesta negativa a percusión y palpación, sondaje dentro de los límites normales, movilidad fisiológica grado I y sin signos de tracto sinusal en casi todos los pacientes. Solo una paciente presentó bolsa periodontal de 6 mm en vestibular mesial acompañada por sangrado de la zona y tracto sinusal, a pesar de ello, la paciente presentaba respuesta negativa a percusión y palpación. Los datos referentes a los hallazgos clínicos del segundo control tomográfico de un paciente, no se encontraban registrados en su historia clínica, por lo cual se registran como no reportados.

Tabla 14. Resultados

Número de diente	Percusión	Palpación	Movilidad	Sondaje (en mm)	Tracto sinusal
23	Negativa	Negativa	Grado 1	V634 P322	Intraoral
22	Negativa	Negativa	Grado 1	V212 P 122	No presenta
22	NR	NR	NR	NR	NR
21	Negativa	Negativa	Grado 1	V233 P212	No presenta
14 y 15	Negativa	Negativa	Grado 1	14V323 P212 15V222 P223	No presenta
21 y 22	Negativa	Negativa	Grado 1	21V 323 P 323 22V323 P312	No presenta
21	Negativa	Negativa	Grado 1	V212 P222	No presenta
41	Negativa	Negativa	Grado 1	V 233 L 222	No presenta

El tamaño de la lesión periapical prequirúrgica de los pacientes agrupados en ASA I oscilo entre S2 Diámetro de pequeña radiolucidez bien definida 3-5mm y S3 Diámetro de gran radiolucidez bien definida >5mm. Mientras que el tamaño de la lesión periapical posquirúrgica de este mismo grupo oscilo entre S0 Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal que no exceda dos veces el ancho del ligamento periodontal lateral y S1 Diámetro de pequeña radiolucidez bien definida hasta 3mm, mostrando así resultados positivos del tratamiento en esta clasificación.

Observamos la relación entre la raíz del diente y las lesiones radiolúcidas alrededor de la raíz en pacientes clasificados como ASA I. Definimos dos resultados prequirurgicos: R1, donde una lesión radiolúcida aparece en una raíz para dos pacientes, y R2, donde la lesión radiolúcida aparece en más de una raíz en un paciente. Mientras que en el seguimiento actual, se determinaron resultados como R0 Sin radiolucidez en 2 pacientes y R1 lesión radiolúcida en una raíz en un paciente. Estos hallazgos sugieren que este parámetro diagnóstico resultó positivo en cuanto a la eficacia del tratamiento para estos pacientes.

La localización de la destrucción ósea prequirúrgica de los pacientes agrupados en ASA I, se definió como D1 radiolucidez alrededor de la raíz en 2 pacientes y D3 donde hay destrucción del hueso cortical en 1 paciente. En cuanto a este parámetro posquirúrgico se definió en D0 Sin radiolucidez en 2 pacientes, arrojando resultados positivos del tratamiento. Solo un caso fue calificado como D3 posquirúrgico, que teóricamente significa resultado negativo del tratamiento, sin embargo, se debe tomar con precaución este resultado, ya que este paciente aunque presente aparente destrucción cortical vestibular a causa de la entrada a la lesión durante la microcirugía apical, tomográficamente presenta cicatrización ósea sin signos de regeneración cortical ya que el procedimiento fue realizado hace 2 meses, lo que clínicamente representa resultados positivos prometedores para el tratamiento.

Tabla 15. Resultados

Factores sistémicos	Tamaño de la lesión radiolúcida pre quirúrgica	Tamaño de la lesión radiolúcida pos quirúrgica	Relación de la lesión periapical con la raíz pre quirúrgica	Relación de la lesión periapical con la raíz posquirúrgica	Ubicación de la lesión periapical pre quirúrgica	Ubicación de la lesión periapical posquirúrgica	Resultado de la microcirugía apical (Tamaño de la lesión radiolúcida)	Resultado de la microcirugía apical (Relación raíz y lesión)	Resultado de la microcirugía apical (Localización de la destrucción ósea)
ASA I	S 2	S 0	R 1	R 0	D 1	D 0	Positivo	Positivo	Positivo

ASA I	S 2	S 0	R 1	R 0	D 1	D 0	Positivo	Positivo	Positivo
ASA I	S 3	S 0	R 2	R 0	D 3	D 0	Positivo	Positivo	Positivo
ASA I	S 2	S 1	R 1	R 1	D 1	D 3	Positivo	Positivo	Negativo

De los pacientes clasificados como ASA II, tres de ellos mostraron un tamaño de lesión radiolúcida prequirúrgica catalogado como S3, lo que indica una lesión de mayor tamaño, mientras que un paciente presentó una lesión de menor tamaño, clasificada como S1. Después de la cirugía, se observó que dos pacientes tenían una lesión de tamaño S1, lo que se interpretó como un resultado positivo del tratamiento, ya que indicaba una reducción en el tamaño de la lesión. Por otro lado, dos pacientes aún presentaban una lesión de tamaño S3 después de la cirugía, lo cual se considera un resultado negativo de la microcirugía apical, ya que sugiere que la intervención no fue completamente efectiva en la resolución de la lesión. Estos hallazgos resaltan la importancia de evaluar tanto el tamaño de la lesión antes como después de la cirugía para determinar la efectividad del tratamiento en pacientes clasificados como ASA II.

Realizamos un análisis de la relación entre la raíz del diente y las lesiones radiolúcidas que rodean la raíz en pacientes que fueron clasificados como ASA II. Se obtuvieron los resultados prequirúrgicos en dos categorías distintas: R1 y R2. La categoría R1 se aplicó cuando una lesión radiolúcida se identificó en una sola raíz, y esta situación se observó en tres pacientes. Por otro lado, la categoría R2 se reservó para aquellos casos donde la lesión radiolúcida involucraba más de una raíz, y esta situación se presentó en un paciente. Además, se definieron los resultados postquirúrgicos utilizando los mismos criterios de R1 y R2, con dos pacientes clasificados en cada categoría. Este análisis arrojó que aquellos pacientes clasificados como R2 en la evaluación posquirúrgica mostraron resultados negativos después de la cirugía, mientras que aquellos calificados como R1 se catalogan como resultados positivos.

Observamos el grado de la destrucción ósea antes de la microcirugía en pacientes clasificados como ASA II. En dos de los pacientes, se observó radiolucidez alrededor de la raíz (D1), indicando una pérdida de densidad ósea menos grave, mientras que en los otros dos pacientes se detectó destrucción del hueso cortical (D3), lo que sugiere una afectación más extensa del hueso.

En el seguimiento actual, tres de los pacientes mantuvieron el mismo nivel de destrucción ósea según la evaluación posquirúrgica, lo que indica estabilidad en esa condición. Sin embargo, en un caso, hubo un cambio de D1 a D3. Este cambio se relacionó con la necesidad de perforar el hueso cortical para acceder a la lesión apical durante la microcirugía apical. Aunque esta perforación ha causado un aumento temporal en la destrucción ósea, se espera que cicatrice completamente con el tiempo, dado que la cirugía se realizó hace solo 8 meses.

Tabla 16. Resultados

Factores sistémicos	Tamaño de la lesión radiolúcida pre quirúrgica	Tamaño de la lesión radiolúcida pos quirúrgica	Relación de la lesión periapical con la raíz pre quirúrgica	Relación de la lesión periapical con la raíz posquirúrgica	Ubicación de la lesión periapical pre quirúrgica	Ubicación de la lesión periapical posquirúrgica	Resultado de la microcirugía apical (Tamaño de la lesión radiolúcida)	Resultado de la microcirugía apical (Relación raíz y lesión)	Resultado de la microcirugía apical (Localización de la destrucción ósea)
ASA II	S 3	S 3	R 1	R 2	D 3	D 3	Negativo	Negativo	Negativo
ASA II	S 3	S 1	R 1	R 1	D 1	D 1	Positivo	Positivo	Positivo
ASA II	S 3	S 3	R 2	R 2	D 3	D 3	Negativo	Negativo	Negativo
ASA II	S 1	S 1	R 1	R 1	D 1	D 3	Positivo	Positivo	Negativo

Se encontró que el grupo de pacientes ASA II presentó mayores resultados negativos de los resultados del tratamiento, siendo así que la evaluación actual de sus tomografías reveló pocos cambios positivos en los valores prequirúrgicos y posquirúrgicos, lo que sugiere una cicatrización limitada y pocos avances en la recuperación.

Tabla 17. Resultados

Número de diente	Tiempo transcurrido desde la cirugía (en meses)	Resultado de la microcirugía apical (Tamaño de la lesión radiolúcida)	Resultado de la microcirugía apical (Relación raíz y lesión)	Resultado de la microcirugía apical (Localización de la destrucción ósea)	Material de retro-obturación

23	19	Negativo	Negativo	Negativo	Bio-C repair (putty)
22	84	Positivo	Positivo	Positivo	MTA (polvo/liquido)
22	46	Positivo	Positivo	Positivo	MTA (polvo/liquido)
21	53	Positivo	Positivo	Positivo	MTA (polvo/liquido)
14 y 15	14	Positivo	Positivo	Positivo	MTA (polvo/liquido)
21 y 22	8	Negativo	Negativo	Negativo	Biodentine
21	8	Positivo	Positivo	Negativo	MTA (polvo/liquido)
41	2	Positivo	Positivo	Negativo	Bio-C Repair (putty)

Se encontró asociación positiva entre los dientes cuyo material de retroobtusión apical fue el MTA y el resultado positivo de la microcirugía apical. Mientras que pacientes en los que utilizaron Bio-C Repair y Biodentine para su retroobtusión presentaron resultados negativos. No obstante, no debe perder de vista que estos dientes tenían otros factores que pueden estar más asociados al resultado negativo presentado en la cicatrización.

Paciente 1

Paciente femenina de 74 años, ASA II, la cual presentaba absceso apical crónico en diente 23 con endodoncia previamente realizada, el diente presenta núcleo y corona fija con apoyo para prótesis removible. Presenta cardiopatía y era fumadora activa al momento de realizar la microcirugía apical. Al aplicarse el índice COPI en la tomografía prequirúrgica, se calificó como S3, R1, D3.

La intervención le fue realizada hace 19 meses, actualmente no presenta sintomatología, sin embargo, se observa tracto sinusal del diente, acumulación de placa bacteriana alrededor del mismo y bolsa periodontal de 6mm en zona

mesovestibular. Actualmente no fuma, recientemente presentó infarto agudo de miocardio. Al aplicarse el índice COPI en la tomografía posquirúrgica, se calificó como S3, R2, D3. Se observa imagen hiperdensa apical a diente 22 que se relaciona con la lesión apical y que no fue retirada anteriormente. Se sospecha de fractura vertical en diente 23. El material de retroobtusión fue Bio-C Repair.

Ilustración 2. Tomografía prequirúrgica, paciente 1.



Ilustración 3. Tomografía posquirúrgica 19 meses, paciente 1.



Paciente 2

Paciente masculino de 61 años, le realizaron microcirugía apical de diente 22 hace 84 meses. Este paciente cuenta con un segundo control tomográfico previo realizado 46 meses posterior al tratamiento, por lo cual se puede comparar la evolución de su cicatrización con más detalle. Al aplicarse el índice COPI en la tomografía prequirúrgica, se calificó como S2, R1, D1.

Este paciente fue catalogado como ASA I y actualmente responde negativo a percusión y palpación, presenta movilidad grado I y ausencia de tracto sinusal. Es de considerar que actualmente el paciente presenta fractura coronal desde hace aproximadamente 3 años, sin exposición del tratamiento de conducto al medio oral gracias a una resina que presenta en la entrada del conducto. Al aplicarse el índice COPI en las tomografías posquirúrgicas, se calificó como S0, R0, D0, concluyendo que este es el caso de un resultado positivo al tratamiento. En este caso el material de retroobturbación fue MTA (polvo/líquido).

Ilustración 4. Tomografía prequirúrgica, paciente 2.

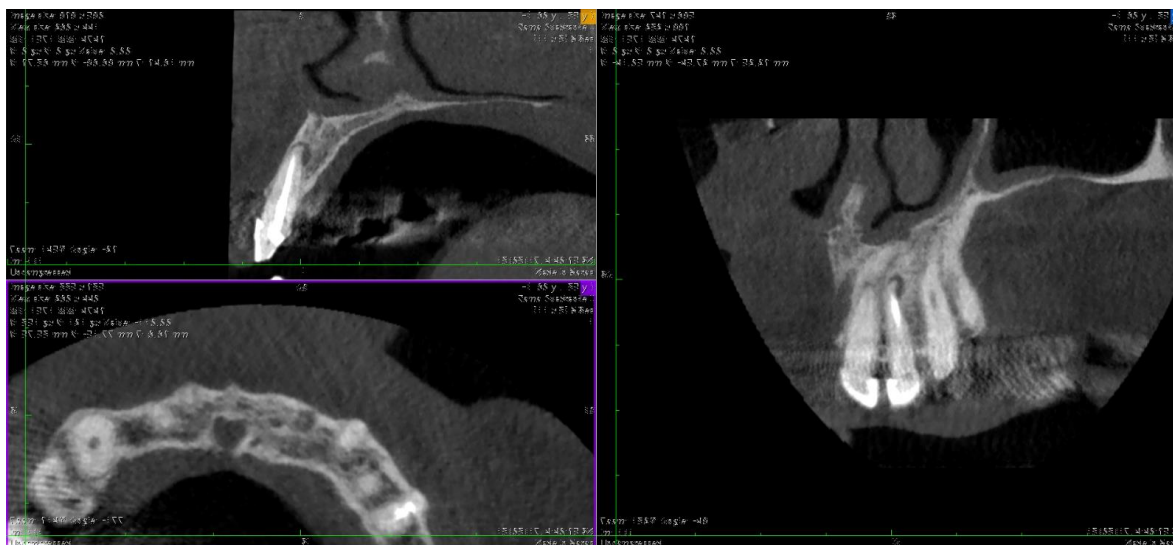


Ilustración 5. Tomografía posquirúrgica 46 meses, paciente 2.



Ilustración 6. Tomografía posquirúrgica 84 meses, paciente 2.



Paciente 3

Paciente femenina de 69 años, con cardiopatía controlada, le fue realizada microcirugía apical en diente 21 hace 53 meses, presentaba endodoncia previamente realizada y periodontitis apical asintomática, además de corona fija y núcleo, previos al procedimiento quirúrgico. El material de retroobturgación durante la intervención fue MTA (polvo/líquido). Al emplear el Índice COPI en la tomografía prequirúrgica, se obtuvieron las calificaciones S3, R1, D1. Mientras que la

evaluación posquirúrgica S1, R1, D1, lo que sugiere un resultado favorable del tratamiento.

Ilustración 7. Tomografía prequirúrgica, paciente 3.

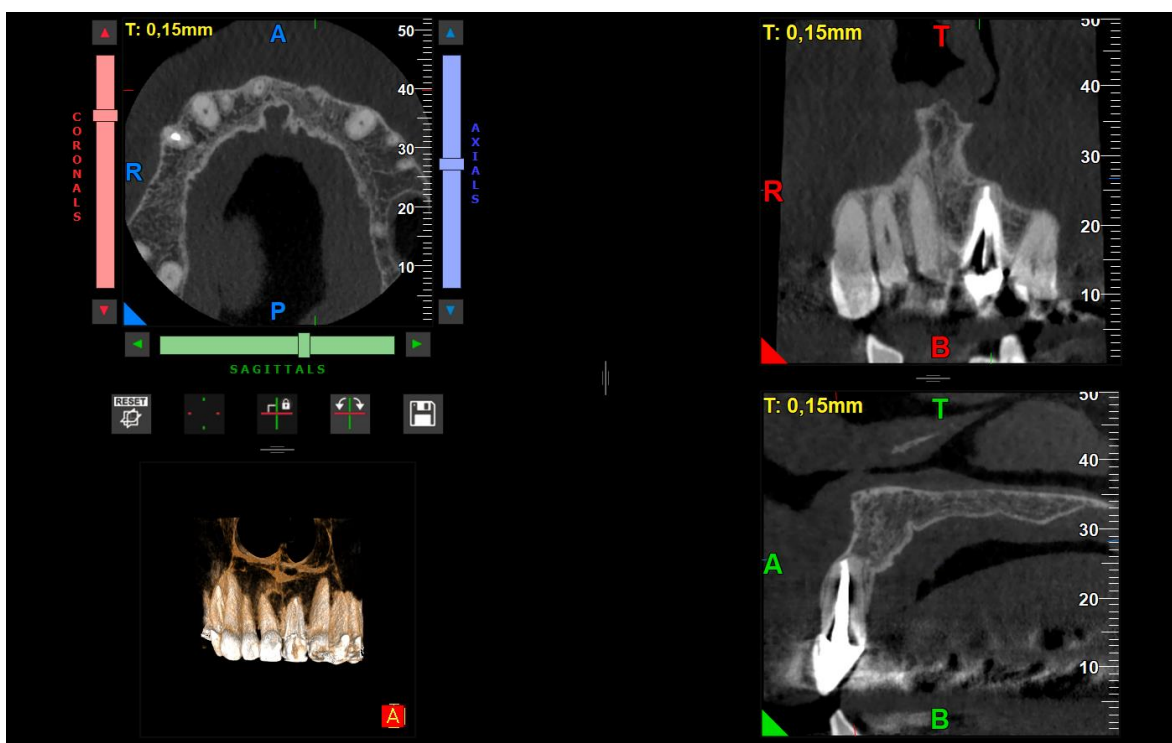
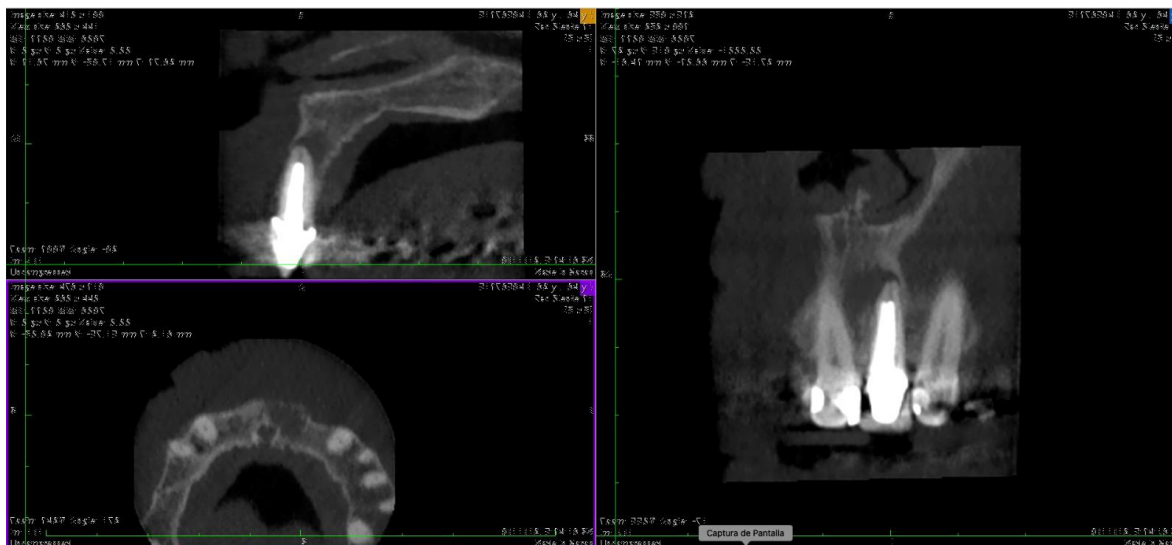
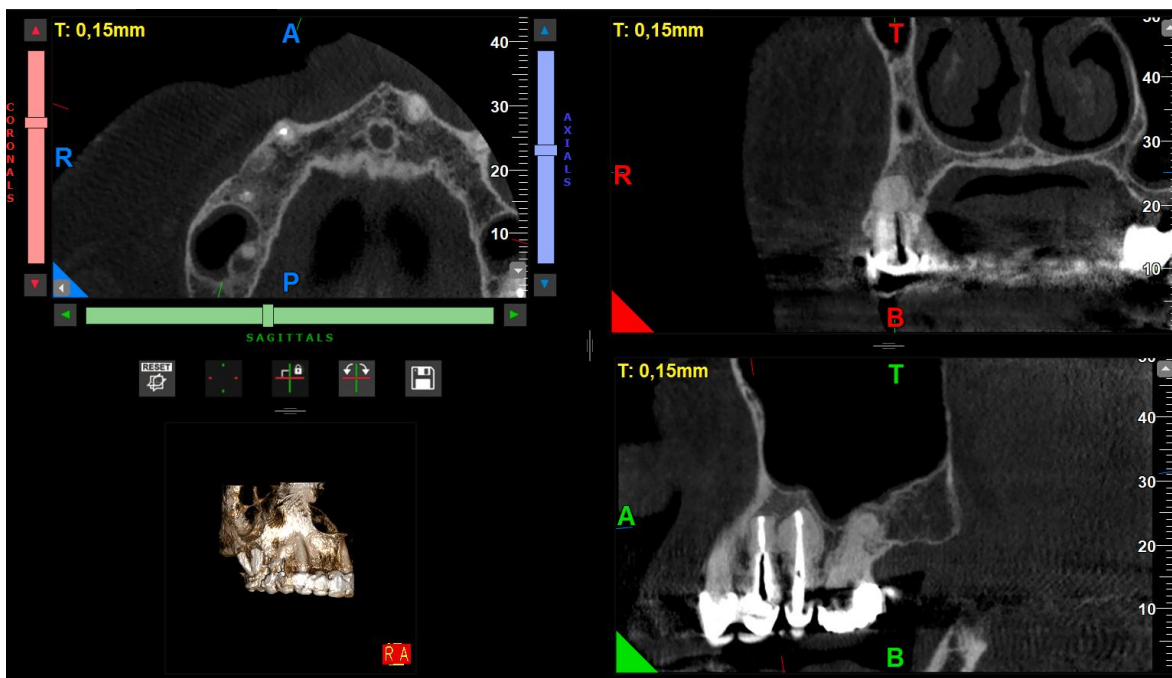


Ilustración 8. Tomografía posquirúrgica 53 meses, paciente 3.

Ilustración 10. Tomografía posquirúrgica 14 meses, paciente 4.



Paciente 5

Hombre de 22 años, catalogado como ASA II, fue sometido a una microcirugía apical en los dientes 21-22 hace aproximadamente 8 meses. En el momento del procedimiento, presentaba dientes que habían sido previamente tratados, así como un absceso apical crónico, junto con coronas fijas adaptadas y núcleos colocados anteriormente. Durante la microcirugía, se utilizó material de retroobtusión Biodentine.

Actualmente responde negativo a percusión y palpación, ausencia de bolsas periodontales y tracto sinusal, se observa movilidad grado I. El análisis de la tomografía prequirúrgica mostró calificaciones de S3, R2, D3. En la evaluación posquirúrgica los resultados fueron S3, R2, D3, indicando una evolución negativa actual del tratamiento.

Ilustración 11. Tomografía prequirúrgica, paciente 5.

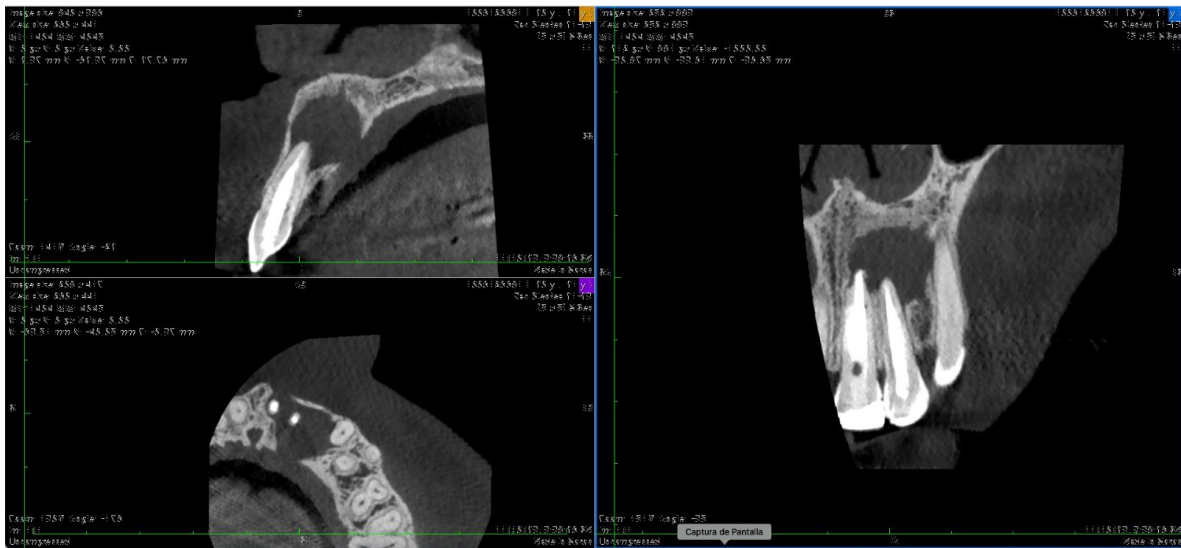


Ilustración 12. Tomografía posquirúrgica 8 meses, paciente 5.



Paciente 6

Paciente femenina de 63 años, con hipertensión arterial controlada, osteoporosis y antecedente de tomar alendronato hasta 4 meses antes de la intervención, con resultado de CTX dentro de los parámetros normales, con diagnóstico de diente 21 de diente tratado previamente y periodontitis apical asintomática, por lo cual le fue realizada microcirugía apical hace 8 meses, en la cual se usó MTA (polvo/líquido) para su retroobturbación. Actualmente la paciente reporta respuesta negativa a

percusión y palpación, movilidad grado I, ausencia de tracto sinusal y bolsa periodontal. El diente presenta corona fija adaptada.

El análisis de la tomografía prequirúrgica mostró calificaciones de S1, R1, D1 (adelgazamiento de la cortical vestibular). En la evaluación posquirúrgica los resultados fueron S1, R1, D3, indicando una evolución positiva actual del tratamiento en cuanto al tamaño de la lesión y la relación con la raíz, pero negativa en el grado de la destrucción ósea.

Ilustración 13. Tomografía prequirúrgica, paciente 6.



Ilustración 14. Tomografía posquirúrgica 8 meses, paciente 6.



Paciente 7

Paciente masculino de 28 años, ASA I, con diagnóstico de diente previamente tratado y periodontitis apical asintomática de diente 41, por omisión de conducto distal en los tratamientos ortógrados presentados. En este caso se usó Bio-C Repair para la retroobturación. Al momento del control el paciente reportó respuesta negativa a percusión y palpación, movilidad grado I, ausencia de tracto sinusal y bolsa periodontal. El diente presenta núcleo metálico prefabricado y provisional acrílico adaptado.

El análisis de la tomografía prequirúrgica mostró calificaciones de S2, R1, D1 (adelgazamiento de la cortical vestibular). En la evaluación posquirúrgica los resultados fueron S1, R1, D3, indicando una evolución positiva actual del tratamiento en cuanto al tamaño de la lesión y la relación con la raíz, pero negativa en el grado de la destrucción ósea, que se relaciona con la cicatrización ósea sin signos de regeneración cortical como parte de la evolución natural de la cicatrización.

Ilustración 15. Tomografía prequirúrgica, paciente 7.



Ilustración 16. Tomografía posquirúrgica 2 meses, paciente 7.



7. Discusión

La cirugía apical es un procedimiento comúnmente utilizado para tratar infecciones persistentes en la raíz de un diente. Sin embargo, en algunos casos, el resultado de esta intervención puede no ser el esperado. Uno de los factores que puede influir en el resultado de la microcirugía apical, como los encontrados en este estudio, es el hábito de fumar por parte del paciente, factores sistémicos como hipertensión arterial y osteoporosis, factores propios de diente como presencia de bolsa periodontal, diente pilar de prótesis, lesiones prequirúrgicas grandes y/o tiempo transcurrido desde la intervención. Los hallazgos encontrados en este estudio sugieren que los resultados negativos de la microcirugía apical pueden estar relacionados.

Estudios han demostrado que el tabaquismo puede tener efectos adversos significativos en la cicatrización de las heridas y la respuesta inmune del cuerpo. En el contexto de la cirugía apical, la exposición al humo del tabaco puede comprometer la capacidad del cuerpo para combatir la infección y promover la curación adecuada de los tejidos.

Además, en el caso específico de una paciente fumadora con un diente que sirve como pilar de una prótesis dental y presenta una bolsa periodontal, existen múltiples factores que pueden contribuir al fracaso de la cirugía apical. La presencia de una bolsa periodontal indica una enfermedad periodontal preexistente, que puede comprometer la salud de los tejidos circundantes y dificultar la cicatrización después de la cirugía. La carga adicional ejercida sobre el diente como pilar de la prótesis también puede aumentar la complejidad del procedimiento y disminuir las probabilidades de éxito. En el caso de la cirugía apical, la identificación de factores de riesgo como el tabaquismo y la enfermedad periodontal es crucial para informar el plan de tratamiento y establecer expectativas realistas para el paciente. Es fundamental abordar estos factores de riesgo de manera integral para mejorar las probabilidades de éxito de futuros tratamientos endodónticos en pacientes con características similares.

El caso de esta paciente con osteoporosis e hipertensión, que experimentó una buena cicatrización apical a pesar de dejar de tomar alendronatos recientemente, resalta la importancia de considerar múltiples factores en el proceso de cicatrización. Aunque estas condiciones médicas podrían haber representado desafíos potenciales, el resultado exitoso sugiere la importancia del manejo integral del paciente, que abarca el control adecuado de la presión arterial, el mantenimiento de la salud ósea y la evaluación individualizada de los riesgos y beneficios de la suspensión de medicamentos.

Los medicamentos como los bifosfonatos, utilizados para tratar la osteoporosis, han sido asociados en algunos casos con osteonecrosis de los maxilares. La suspensión reciente de alendronatos podría haber planteado preocupaciones sobre la

cicatrización ósea después de la cirugía apical. Sin embargo, en este caso, la paciente logró una cicatrización exitosa, lo que sugiere que la suspensión de la medicación no afectó significativamente el proceso de cicatrización. Es importante destacar que cada paciente responde de manera diferente a la dosis previamente recibida de medicamentos (tiempo, cantidad y vía de administración) y es fundamental considerar factores individuales en la toma de decisiones clínicas. (44,45)

Por otro lado, la hipertensión puede influir en la cicatrización de las heridas debido a la alteración de la circulación sanguínea y la función endotelial. En este caso, la paciente logró una buena cicatrización apical a pesar de su condición de hipertensión arterial. Esto sugiere que su presión arterial estaba bien controlada con medicación y medidas de estilo de vida, lo que permitió una adecuada perfusión sanguínea en el área de la cirugía y facilitó la cicatrización.

Se sugiere un posible vínculo entre las infecciones endodónticas y las Enfermedades Cardiovasculares, las cuales podrían afectar negativamente la capacidad del cuerpo para curar y reparar los tejidos, lo que potencialmente podría prolongar la cicatrización después de un tratamiento endodóntico, sin embargo, se requiere evidencia más sólida para confirmar esta asociación (46,47).

La cicatrización dos meses después de una cirugía apical suele mostrar una progresión significativa hacia la curación completa, pero la velocidad y la extensión de este proceso pueden variar según varios factores, como la salud del paciente, la complejidad de la cirugía y la presencia de complicaciones. Generalmente, a los dos meses después de la cirugía apical, se esperaría que: La inflamación aguda que es común después de la cirugía apical debería haber disminuido considerablemente, los síntomas asociados con la infección o la afección que motivó la cirugía apical, como dolor o inflamación, deberían haber disminuido significativamente o desaparecido por completo. Las radiografías o tomografías pueden mostrar signos de curación, como la formación de nuevo hueso alrededor del ápice o reducción del tamaño de lesiones periapicales.

Cada caso es único y la cicatrización puede variar considerablemente de un paciente a otro. Por lo tanto, es fundamental que la evolución postoperatoria sea monitoreada de cerca por el odontólogo para detectar cualquier complicación y asegurar una recuperación óptima del paciente. Siempre se recomienda seguir las indicaciones postoperatorias proporcionadas por el profesional de la salud oral para facilitar el proceso de cicatrización y minimizar el riesgo de complicaciones. (48)

En este estudio, todos los dientes evaluados contaban con obturación del tratamiento endodóntico, no obstante, la evaluación de la calidad de los mismo no fue objetivo de este estudio.

Moreno y colaboradores en el 2013 concluyen que los dientes con restauraciones coronales apropiadas mostraron condiciones perirradiculares notablemente mejores en comparación con aquellos que tenían restauraciones deficientes o faltantes. Además, se encontró que la tasa de éxito del tratamiento endodóntico era significativamente más alta cuando las restauraciones coronales eran adecuadas. Los resultados fueron aún mejores cuando ambos factores, es decir, la restauración coronal y el tratamiento endodóntico, eran apropiados, en comparación con los casos en los que solo uno de los factores era óptimo. Por otro lado, los resultados fueron considerablemente inferiores cuando ambos factores eran deficientes (49).

El sellado coronal no fue una variable de estudio en este artículo, no obstante, se observó clínicamente que todos los dientes contaban con restauraciones coronales, solo una de ellas en mal estado en un diente 23 pilar con una corona fija con apoyo para prótesis removible en el cual consecuentemente se determinó resultado negativo del tratamiento clínico y tomográfico.

Es relevante mencionar que las imágenes obtenidas mediante CBCT no son ideales para evaluar el sellado coronal debido a que presentan limitaciones significativas debido a la aparición de artefactos en las imágenes, lo que distorsiona la calidad de la imagen y que dificulta la interpretación precisa del estado del sellado coronal de los dientes (46).

Según una revisión realizada por Kim y Kratchman(26), se ha observado que el porcentaje de éxito de la microcirugía apical oscila entre el 85% y el 96.8%. Este resultado está influenciado por una variedad de factores, especialmente aquellos relacionados con los procedimientos realizados durante la cirugía (50). Sin embargo, también se ha destacado que el compromiso periodontal puede afectar significativamente el resultado de la cirugía. En estos casos, la cicatrización puede ser variable y menos predecible (51).

En cuanto a la relación entre la raíz y la lesión radiolúcida, se encontró que la mayoría de los dientes evaluados se calificaban como R1, esto atribuido a que eran unirradiculares. No obstante, se utilizó el ítem R2: Aparece lesión radiolúcida en más de una raíz, solo cuando la lesión bien delimitada comprometía dos dientes, y R3: Lesión radiolúcida con afectación de furca, no se aplicó para los dientes estudiados.

Una de las limitaciones encontradas para el índice COPI es que, al evaluar la localización de la destrucción ósea, solo se contempla la destrucción del hueso cortical, sin detallar el compromiso cortical. Sería oportuno especificar si dicha cortical está perforada, adelgazada o desplazada, como se observó en los casos estudiados.

También se encontró que al realizar análisis y medición de las tomografías en especial cuando la lesión periapical tiene límites parcialmente corticalizados, es

difícil realizar la medición. Se recomienda llevar a cabo el índice solo cuando hay límites definidos de la lesión periapical.

Una de las limitaciones más relevantes encontradas en el transcurso de este estudio se relaciona con la condición preexistente de los dientes seleccionados para el análisis. En su totalidad, estos dientes habían sido previamente sometidos a tratamientos endodónticos, lo que implicaba la presencia de materiales como obturaciones intraconducto y en algunos casos núcleos y coronas. Esta situación planteó un desafío significativo en la interpretación de las imágenes obtenidas mediante tomografía, ya que dichos materiales pueden generar destellos que distorsionan la calidad de las imágenes radiológicas. Estos ruidos, interfieren en la precisión del diagnóstico y en la evaluación de las estructuras anatómicas circundantes. A pesar de los esfuerzos para minimizar esta interferencia durante la adquisición y el procesamiento de las imágenes, la presencia de estos materiales restaurativos previos constituyó una limitación importante que debe ser considerada al interpretar los resultados de este estudio. (26)

En este estudio no se encontró relación de la edad y la evidencia de cicatrización, lo que difiere de los resultados encontrados en el estudio de Liao WC et al. Donde se encontró mayor tasa de curación estadísticamente significativa en los pacientes menores de 60 años, quienes discuten que lograr un adecuado sellado apical durante la cirugía apical es más importante que la edad avanzada de los pacientes. (10)

Venskutonis et al. propusieron el índice PESS para la clasificación de las condiciones periapicales COPI y la calidad del tratamiento endodóntico ETTI, en nuestro estudio se utilizó el índice COPI para determinar el estado periapical pre y posquirúrgico de la microcirugía apical, luego de diferentes periodos de tiempo que van desde los 2 meses hasta los 4 años.(2)

Recientemente el índice COPI y ETII también ha sido usado para evaluar la asociación entre estado periapical y endodóntico para dientes tratados endodónticamente y las anomalías del seno maxilar, gracias a su detalle. (36)

En cuanto al uso de CBCT, ofrece mayor precisión de la verdadera extensión de las lesiones periapicales y su proximidad a estructuras vitales importantes y referencia anatómicas superior a la de las radiografías periapicales. Su et al, en 2022 informan en su estudio que la evaluación de los resultados de la curación de la microcirugía endodóntica fue significativamente diferente entre las radiografías periapicales y la CBCT, ya que la última identificó éxito en el (11%) en los que la radiografía periapical no lo hizo (52).

Peñarrocha et al, encontraron una asociación positiva entre las dimensiones radiológicas de lesiones y el posible fracaso en el tratamiento. Se observó que la proporción de fracasos era mayor en casos de áreas radiográficas más grandes (53).

Por el contrario, Baseri et al, concluyen en su metanálisis de 2023 que el tamaño de las lesiones periapicales no tuvo un efecto significativo en la tasa de éxito de los diferentes tratamientos de endodoncia (54).

Se encontró mucositis del seno maxilar derecho en uno de los pacientes evaluados, la cual presentó evolución satisfactoria en la tomografía actual. La mucositis sinusal se desarrolla en respuesta a estímulos como infecciones o alergias que, como consecuencia, producen una banda de tejido mucoso no corticado paralela a la pared ósea del seno maxilar. Este engrosamiento de la mucosa del seno maxilar ha sido asociado con condiciones odontogénicas incluyendo la infección periapical. Por otro lado, existen múltiples factores que pueden predisponer a la inflamación de la membrana sinusal, como infección del tracto respiratorio superior, alergias, asma, tabaquismo, antecedentes de traumatismos, actividades deportivas como natación y buceo, entre otras (55,56).

Las limitaciones del presente estudio incluyen el tamaño de muestra relativamente pequeño, que influye en el poder estadístico.

Durante el desarrollo de esta investigación, se encontraron desafíos significativos en este proceso, lo que plantea importantes consideraciones para la interpretación de los resultados y la validez de las conclusiones. Una de las principales dificultades encontradas fue la limitada disponibilidad de pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión específicos establecidos para el estudio. Este problema puede atribuirse a varios factores, como la naturaleza específica de la población objetivo, la falta de conciencia sobre el estudio entre los pacientes potenciales o las barreras logísticas que dificultan la participación, como la distancia geográfica o las limitaciones de tiempo. Además, la evaluación de las historias clínicas de los pacientes también presentó desafíos, incluida la falta de documentación completa o la calidad variable de los registros odontológicos. A pesar de estos desafíos, se implementó la inclusión de pacientes a los cuales se les realizó microcirugía apical en el último año, para maximizar la utilidad de los datos disponibles.

Es fundamental que los hallazgos se interpreten con cautela y se considere la posibilidad de limitaciones metodológicas al interpretar los resultados.

8. Recomendaciones

- Se sugiere que futuras investigaciones continúen este estudio de manera prospectiva, con un diseño longitudinal que permita un seguimiento más detallado de los pacientes a lo largo del tiempo. Además, se recomienda aumentar el tamaño de la muestra incluyendo una mayor cantidad de pacientes, lo que podría proporcionar una base de datos más robusta y permitir análisis más sólidos de los resultados. Esta estrategia no solo ayudaría a abordar algunas de las limitaciones identificadas en este estudio, sino que también permitiría una mejor comprensión de las relaciones causales y los factores predictivos asociados con las variables de interés.
- Se recomienda implementar un sistema de gestión de datos más riguroso y estandarizado para garantizar un mayor control de la información contenida en las historias clínicas. Esto podría implicar el desarrollo de protocolos claros y detallados para la recolección, almacenamiento y acceso a los datos. Además, considerar la creación de una base de datos centralizada que facilite el acceso y la colaboración entre investigadores. Al mejorar la calidad y consistencia de los datos disponibles, se facilitaría la realización de futuros estudios y se maximizaría el valor de la información clínica para la investigación y la práctica clínica.

9. Conclusiones

- El estudio destaca la diversidad de los pacientes y la variabilidad en el tiempo de seguimiento postoperatorio, subrayando la importancia de un análisis detallado para evaluar la eficacia de la microcirugía apical a largo plazo.
- El estudio sugiere que la microcirugía apical puede ser efectiva en reducir el tamaño de las lesiones periapicales y mejorar la condición general de los pacientes, especialmente en aquellos clasificados como ASA I. No obstante, la eficacia del tratamiento puede variar según el estado sistémico del paciente y el material de retroobtusión utilizado.
- Los pacientes clasificados como ASA II mostraron mayores dificultades en la recuperación y resultados menos positivos, indicando la necesidad de un seguimiento más riguroso y posiblemente de intervenciones adicionales.
- Los resultados de este estudio tienen validez interna que solo aplica para la realidad de los pacientes estudiados.

10. Bibliografía

1. Nair PNR. Pathogenesis of apical periodontitis and the causes of endodontic failures. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2004 Nov 1;15(6):348–81.
2. Venskutonis T, Plotino G, Tocci L, Gambarini G, Maminskas J, Juodzbals G. Periapical and endodontic status scale based on periapical bone lesions and endodontic treatment quality evaluation using cone-beam computed tomography. *J Endod*. 2015 Feb 1;41(2):190–6.
3. Sutter E, Valdec S, Bichsel D, Wiedemeier D, Rücker M, Stadlinger B. Success rate 1 year after apical surgery: a retrospective analysis. *Oral Maxillofac Surg*. 2020 Mar 1;24(1):45–9.
4. Eleazer PD, Glickman GN, Scott JD, Mcclanahan B, Terry MS, Webb D, et al. Glossary of Endodontic Terms. 2020.
5. P.N.R. Nair. Pathogenesis of Apical Periodontitis and the Causes of Endodontic Failures. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 2004;15(6):321–414.
6. Yamaguchi M, Noiri Y, Itoh Y, Komichi S, Yagi K, Uemura R, et al. Factors that cause endodontic failures in general practices in Japan. *BMC Oral Health*. 2018 Apr 27;18(1).
7. Chércoles-Ruiz A, Sánchez-Torres A, Gay-Escoda C. Endodontics, Endodontic Retreatment, and Apical Surgery Versus Tooth Extraction and Implant Placement: A Systematic Review. Vol. 43, *Journal of Endodontics*. Elsevier Inc.; 2017. p. 679–86.
8. Carrotte P. Surgical endodontics. *Br Dent J*. 2005 Jan 22;198(2):71–9.
9. Lieblich SE. Endodontic Surgery. Vol. 56, *Dental Clinics of North America*. 2012. p. 121–32.
10. Liao WC, Lee YL, Tsai YL, Lin HJ, Chang MC, Chang SF, et al. Outcome assessment of apical surgery: A study of 234 teeth. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2019 Jun 1;118(6):1055–61.
11. Schulz M, von Arx T, Altermatt HJ, Bosshardt D. Histology of Periapical Lesions Obtained During Apical Surgery. *J Endod*. 2009 May;35(5):634–42.
12. Pinto D, Marques A, Pereira JF, Palma PJ, Santos JM. Long-term prognosis of endodontic microsurgery— a systematic review and meta-analysis. Vol. 56, *Medicina (Lithuania)*. MDPI AG; 2020. p. 1–20.
13. Chong BS, Pitt Ford TR, Hudson MB. A prospective clinical study of Mineral Trioxide Aggregate and IRM when used as root-end filling materials in endodontic surgery. *Int Endod J*. 2003 Aug 1;36(8):520–6.
14. Von Arx T, Jensen SS, Janner SFM, Hänni S, Bornstein MM. A 10-year Follow-up Study of 119 Teeth Treated with Apical Surgery and Root-end Filling with Mineral Trioxide Aggregate. *J Endod*. 2019 Apr 1;45(4):394–401.
15. Hernández Viguera S, Manuel ;, Zúñiga D, Claudio ;, Tobar S, Jared ;, et al. Evaluación de Lesiones Periapicales en Pacientes Derivados a Cirugía Periapical Mediante Tomografía

Computarizada de Haz Cónico Evaluation of Periapical Lesions by Cone Beam Computed Tomography in Patients Referred for Apical Surgery. Vol. 11, Int. J. Odontostomat. 2017.

16. Patel S, Wilson R, Dawood A, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using periapical radiography and cone beam computed tomography - Part 1: Pre-operative status. Int Endod J. 2012 Aug;45(8):702–10.
17. Patel S, Wilson R, Dawood A, Foschi F, Mannocci F. The detection of periapical pathosis using digital periapical radiography and cone beam computed tomography - Part 2: A 1-year post-treatment follow-up. Int Endod J. 2012 Aug;45(8):711–23.
18. Fayad MI, Nair M, Levin MD, Benavides E, Rubinstein RA, Barghan S, et al. AAE and AAOMR Joint Position Statement Use of Cone Beam Computed Tomography in Endodontics 2015 Update. Vol. 120, Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology. Mosby Inc.; 2015. p. 508–12.
19. Karamifar K, Tondari A, Saghiri MA. Endodontic Periapical Lesion: An Overview on the Etiology, Diagnosis and Current Treatment Modalities. Vol. 5, European Endodontic Journal. Kare Publishing; 2020. p. 54–67.
20. Setzer FC, Kratchman SI. Present status and future directions: Surgical endodontics. Vol. 55, International Endodontic Journal. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 1020–58.
21. Kim S, Kratchman S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. J Endod. 2006 Jul;32(7):601–23.
22. Floratos S, Kim S. Modern Endodontic Microsurgery Concepts: A Clinical Update. Vol. 61, Dental Clinics of North America. W.B. Saunders; 2017. p. 81–91.
23. Toia CC, Teixeira FB, Cucco C, Valera MC, Cavalcanti BN. Filling ability of three bioceramic root-end filling materials: A micro-computed tomography analysis. Australian Endodontic Journal. 2020 Dec 1;46(3):424–31.
24. Ahn SY, Kim NH, Kim S, Karabucak B, Kim E. Computer-aided Design/Computer-aided Manufacturing-guided Endodontic Surgery: Guided Osteotomy and Apex Localization in a Mandibular Molar with a Thick Buccal Bone Plate. J Endod. 2018 Apr 1;44(4):665–70.
25. Bieszczad D, Wichlinski J, Kaczmarzyk T. Factors Affecting the Success of Endodontic Microsurgery: A Cone-Beam Computed Tomography Study. J Clin Med. 2022 Jul 1;11(14).
26. Jiménez Pinzón A, Segura Egea JJ. Valoración clínica y radiológica del estado periapical: registros e índices periapicales. Endodoncia (Mex). 2003;21(4):220–8.
27. Gudac J, Hellén-Halme K, Machiulskiene V. Prognostic validity of the Periapical and Endodontic Status Scale for the radiographically assessed 2-year treatment outcomes in teeth with apical periodontitis: a prospective clinical study. BMC Oral Health. 2021 Dec 1;21(1).
28. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: a scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. Dental Traumatology. 1986;2(1):20–34.

29. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A New Periapical Index Based on Cone Beam Computed Tomography. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1325–31.
30. Rud J, Ane~reassen JO, M~3ller Jensen JE. Radiographic criteria for the assessment of healing after endodontic surgery. Vol. 1, *Int. J. oral Surg.* 1972.
31. Molven O, Halse A, Grung B. Observer strategy and the radiographic classification of healing after endodontic surgery. Vol. 16, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1987.
32. Arx von, Kurt, Ilgenstein, Hardt, von Arx T. Preliminary results and analysis of a new set of sonic instruments for root-end cavity preparation. *Int Endod J* [Internet]. 1998 Jan;31(1):32–8. Available from: <https://bd.univalle.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edb&AN=5288527&lang=es&site=eds-live>
33. Schloss T, Sonntag D, Kohli MR, Setzer FC. A Comparison of 2- and 3-dimensional Healing Assessment after Endodontic Surgery Using Cone-beam Computed Tomographic Volumes or Periapical Radiographs. *J Endod.* 2017 Jul 1;43(7):1072–9.
34. Kohli MR, Schloss T. The Use of Cone Beam Computer Tomography (CBCT) in Endodontics. Vol. 6, *Current Oral Health Reports.* Springer Science and Business Media B.V.; 2019. p. 377–84.
35. Şanal Çıkman A, Köse TE, Günaçar DN, Çene E, Arıcıoğlu B. Evaluation of endodontically treated teeth and related apical periodontitis using periapical and endodontic status scale: Retrospective cone-beam computed tomography study. *Australian Endodontic Journal.* 2022 Dec 1;48(3):431–43.
36. Souza-Nunes LA de, Verner FS, Rosado L de PL, Aquino SN de, Carvalho ACP, Junqueira RB. Periapical and Endodontic Status Scale for Endodontically Treated Teeth and Their Association with Maxillary Sinus Abnormalities: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *J Endod.* 2019 Dec 1;45(12):1479–88.
37. Huamán-Chipana P, Fernanda Cortés-Sylvester M, Hernández M. Evaluación de lesiones periapicales de origen endodóntico mediante tomografía computada Cone Beam [Internet]. Vol. 16, *Ciencias Clínicas.* 2015. Available from: <http://www.elsevier.es>
38. Bornstein M, Yeung A, Tanaka R, von Arx T, Jacobs R, Khong PL. Evaluation of Health or Pathology of Bilateral Maxillary Sinuses in Patients Referred for Cone Beam Computed Tomography Using a Low-Dose Protocol. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2018 Sep;38(5):699–710.
39. Daabiss M. American society of anaesthesiologists physical status classification. Vol. 55, *Indian Journal of Anaesthesia.* 2011. p. 111–5.
40. Sepúlveda V PO, Anestesia Clínica Alemana S, Sepúlveda PO. Clasificaciones en Gastroenterología ¿Qué entendemos por la Clasificación ASA-PS? What do we understand by ASA-PS Classification? Vol. 24, *Gastroenterol. latinoam.* 2013.

41. Viechtbauer W, Smits L, Kotz D, Budé L, Spigt M, Serroyen J, et al. A simple formula for the calculation of sample size in pilot studies. *J Clin Epidemiol*. 2015 Nov 1;68(11):1375–9.
42. Gutiérrez Marisol; Delgado Rodríguez Cindy Estefanía; Camargo Huertas Hannia. Protocolo estandarizado para la observación de la imagen tomográfica en endodoncia. *Acta Odontológica Colombiana* [Internet]. 2021;11, núm 2:66–85. Available from: <https://doi.org/10.15446/aoc.v11n2.95423>
43. Organización Panamericana de la Salud y Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médica. Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos, Cuarta Edición. Ginebra; 2016.
44. Cadoni E, Ideo F, Marongiu G, Mezzena S, Frigau L, Mela Q, et al. Periapical status in patients affected by osteoporosis: A retrospective clinical study. *Clin Exp Dent Res*. 2022 Oct 1;8(5):1068–75.
45. Iglesias JE, Salum FG, Figueiredo MA, Cherubini K. Important aspects concerning alendronate-related osteonecrosis of the jaws: A literature review. Vol. 32, *Gerodontology*. 2015. p. 169–78.
46. Ritter L, Mischkowski RA, Neugebauer J, Dreiseidler T, Scheer M, Keeve E, et al. The influence of body mass index, age, implants, and dental restorations on image quality of cone beam computed tomography. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*. 2009 Sep;108(3).
47. Aminoshariae A, Kulild JC, Fouad AF. The Impact of Endodontic Infections on the Pathogenesis of Cardiovascular Disease(s): A Systematic Review with Meta-analysis Using GRADE. *J Endod*. 2018 Sep 1;44(9):1361-1366.e3.
48. von Arx T, Janner SFM, Hänni S, Bornstein MM. Agreement between 2D and 3D radiographic outcome assessment one year after periapical surgery. *Int Endod J*. 2016 Oct 1;49(10):915–25.
49. Moreno JO, Alves FRF, Gonçalves LS, Martinez AM, Rôças IN, Siqueira JF. Periradicular status and quality of root canal fillings and coronal restorations in an urban colombian population. *J Endod*. 2013 May;39(5):600–4.
50. Lui JN, Khin MM, Krishnaswamy G, Chen NN. Prognostic factors relating to the outcome of endodontic microsurgery. *J Endod*. 2014;40(8):1071–6.
51. Kim D, Ku H, Nam T, Yoon TC, Lee CY, Kim E. Influence of Size and Volume of Periapical Lesions on the Outcome of Endodontic Microsurgery: 3-Dimensional Analysis Using Cone-beam Computed Tomography. *J Endod*. 2016 Aug 1;42(8):1196–201.
52. Su C, Zhang R, Wang R, Yang C, Wang Z, Meng L. Prognostic Predictors of Endodontic Microsurgery: Radiographic Assessment. *Int Dent J*. 2022 Oct 1;72(5):628–33.
53. Peñarrocha M, Martí E, García B, Gay C. Relationship of Periapical Lesion Radiologic Size, Apical Resection, and Retrograde Filling With the Prognosis of Periapical Surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2007 Aug;65(8):1526–9.

54. Baseri M, Radmand F, Milani AS, Gavgani LF, Salehnia F, Dianat O. The effect of periapical lesion size on the success rate of different endodontic treatments: a systematic review and meta-analysis. *Evid Based Dent*. 2023 Mar 1;24(1):43.
55. Aksoy U, Orhan K. Association between odontogenic conditions and maxillary sinus mucosal thickening: a retrospective CBCT study. *Clin Oral Investig*. 2019 Jan 29;23(1):123–31.
56. Nurbakhsh B, Friedman S, Kulkarni G V., Basrani B, Lam E. Resolution of maxillary sinus mucositis after endodontic treatment of maxillary teeth with apical periodontitis: A cone-beam computed tomography pilot study. *J Endod*. 2011 Nov;37(11):1504–11.

ANEXOS

ANEXO 1. Instrumento de recolección de información

Código del paciente *

Tu respuesta

Edad del paciente *

Tu respuesta

Sexo del paciente *

☐ Femenino

☐ Masculino

Etnia *

☐ Blanco

☐ Afrodescendiente

☐ Mestizo

☐ Indígena

☐ Otro

Factores sistémicos *

☐ ASA 1

☐ ASA 2

Número de diente *

Tu respuesta

Percusión *

- ☐ Positiva
- ☐ Negativa

Palpación *

- ☐ Positiva
- ☐ Negativa

Movilidad *

- ☐ Grado 0
- ☐ Grado 1
- ☐ Grado 2
- ☐ Grado 3

Sondaje (en mm) *

Tu respuesta

Tracto sinusal *

- ☐ No presenta
- ☐ Intraoral
- ☐ Extraoral

Diagnóstico pulpar pre quirúrgico *

- ☐ Pulpa clínicamente normal
- ☐ Pulpitis reversible
- ☐ Pulpitis irreversible sintomática
- ☐ Pulpitis irreversible asintomática
- ☐ Necrosis pulpar
- ☐ Endodoncia previamente iniciada
- ☐ Diente previamente tratado

Diagnóstico periapical pre quirúrgico *

- ☐ Periapice normal
- ☐ Periodontitis apical sintomática
- ☐ Periodontitis apical asintomática
- ☐ Absceso apical agudo
- ☐ Absceso apical crónico
- ☐ Osteitis condensante

Tiempo transcurrido desde la cirugía (en meses) *

Texto de respuesta corta

Tamaño de la lesión radiolúcida pre quirúrgica *

☐ S 0

☐ S 1

☐ S 2

☐ S 3

Tamaño de la lesión radiolúcida pos quirúrgica *

☐ S 0

☐ S 1

☐ S 2

☐ S 3

Tiempo transcurrido desde la cirugía (en meses) *

Tu respuesta

Diagnóstico pulpar posquirúrgico *

- ☐ Pulpa clínicamente normal
- ☐ Pulpitis reversible
- ☐ Pulpitis irreversible sintomática
- ☐ Pulpitis irreversible asintomática
- ☐ Necrosis pulpar
- ☐ Endodoncia previamente iniciada
- ☐ Diente previamente tratado

Tamaño de la lesión radiolúcida pre quirúrgica *

- ☐ S 0
- ☐ S 1
- ☐ S 2
- ☐ S 3

Tamaño de la lesión radiolúcida pos quirúrgica *

- ☐ S 0
- ☐ S 1
- ☐ S 2
- ☐ S 3

Relación de la lesión periapical con la raíz pre quirúrgica *

- ☐ R 0
- ☐ R 1
- ☐ R 2
- ☐ R 3

Relación de la lesión periapical con la raíz posquirúrgica *

- ☐ R 0
- ☐ R 1
- ☐ R 2
- ☐ R 3

Ubicación de la lesión periapical pre quirúrgica *

- ☐ D 0
- ☐ D 1
- ☐ D 2
- ☐ D 3

Ubicación de la lesión periapical posquirúrgica *

- ☐ D 0
- ☐ D 1
- ☐ D 2
- ☐ D 3

Resultado de la microcirugía apical (Tamaño de la lesión radiolúcida) *

- ☐ Positivo
- ☐ Negativo

Resultado de la microcirugía apical (Relación raíz y lesión)

- ☐ Positivo
- ☐ Negativo

Resultado de la microcirugía apical (Localización de la destrucción ósea)

- ☐ Positivo
- ☐ Negativo

Material de retro-obturación *

- ☐ MTA (polvo/liquido)
- ☐ Biodentine
- ☐ Endosequence
- ☐ Biocrepare (putty)

ANEXO 2. Acta de aprobación del Comité de Ética



FACULTAD DE SALUD
Comité de Ética en Investigación en Salud

ACTA DE APROBACION N° (013-023)

Proyecto:

“EVALUACIÓN DE LA CICATRIZACIÓN ÓSEA CON CBCT EN PACIENTES CON MICROCIURUGÍA APICAL DE UNA CLÍNICA DOCENCIA-SERVICIO DE LA CIUDAD DE CALI, PERIODO ENTRE 2016 Y 2022”

Investigador Principal:

PATRICIA RIAÑO DUQUE - DANIELA JIMÉNEZ RENDÓN - HÉCTOR FABIO VARGAS - ALEJANDRA ORDOÑEZ

Código Interno: (056-023)

Fecha:

DÍA	MES	AÑO
26	07	2023

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS), el cual está regido por la Resolución 8430 de 1993 “por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”, del Ministerio de Salud, y ante el vacío de una norma específica para comités de ética que no revisen protocolos con medicamentos, se acogerá a la Resolución 2378 del 2008 “Por la cual se adoptan las Buenas Prácticas Clínicas para las instituciones que conducen investigación con medicamentos en seres humanos” del Ministerio de Protección Social, en los casos necesarios se adhiere a los principios de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial en su última revisión en el 2013, las Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos (CIOMS –OMS de 2016); y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de los participantes, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité certifica que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes documentos del presente proyecto:

X	Protocolo de Investigación
X	Instrumentos de recolección de datos
X	Formato de consentimiento informado
X	Soportes solicitados por el CEIS
X	Cartas de las instituciones participantes
	Resultados de evaluación por otros comités (si aplica)

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité.
3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo**:

X	Riesgo mayor que el mínimo
---	-----------------------------------

4. Las medidas que están siendo tomadas para proteger a los participantes son adecuadas.
5. La forma de obtener el consentimiento informado de los participantes en el estudio es adecuada.
6. Informará inmediatamente a las directivas institucionales:



- a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
 - b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.
 - c. Lesiones a los participantes.
 - d. Problemas imprevistos que involucren riesgos para los participantes u otras personas.
 - e. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.
7. El presente proyecto ha sido aprobado por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de aprobación.
8. El investigador principal deberá informar al Comité:
- a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los participantes.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los participantes u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente.
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los participantes.
 - e. Cualquier decisión tomada por otros comités de ética
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
9. El investigador principal deberá presentar el informe al final cuando haya culminado el proyecto.
10. Este proyecto debe presentar informe de avance cada (6) **seis meses** adjuntando el formato de avance y los documentos requeridos. Si la duración del proyecto es mayor a un año, deberán solicitar la renovación del aval, adjuntando los documentos solicitados por el CEIS.

Firma: 
Nombre: BEATRIZ EUGENIA FERNÁNDEZ HURTADO
Capacidad Representativa: PRESIDENTE
Teléfono: 5185677