

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

CAMBIOS ÓSEOS POSTERIOR A CIRUGÍA PERIRRADICULAR UTILIZANDO
BIOCERÁMICO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE RAYO DE CONO
(REPORTE DE CASO)

Sunil Larreal de Rocha

Trabajo de Grado para optar al título de Endodoncista

Asesor Científico
Dra. María Fernanda Serpa
Especialista Endodoncia.
Dra. Angela Chaves.
Especialista Endodoncia.

Asesor Metodológico:
Dra. Diana Parra
Especialista Epidemiología

Universidad Santo Tomás Bucaramanga
Facultad de Odontología
Posgrado de Endodoncia
Extensión Bogotá
2017

TABLA DE CONTENIDO

1 Introducción	1
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Justificación	3
2. Marco Teórico	4
2.1 Microcirugía Endodóntica	4
2.2 Indicaciones de Cirugía Perirradicular	4
2.3 Consideraciones en Cirugía Perirradicular	5
2.4 Técnica Quirúrgica	5
2.4.1 Anestesia Profunda y Hemostasia	5
2.4.2 Manejo de los Tejidos Blandos	5
2.4.3 Manejo de Tejidos Duros	6
2.4.4 Curetaje Perirradicular	6
2.4.5 Resección del Ápice Radicular y Preparación	6
2.4.6 Obturación Apical	6
2.4.7 Reposición del Colgajo y Sutura	7
2.5 Materiales de Obturación	7
2.5.1 Biocerámicos	7
2.5.1.1 Características de los biocerámicos	7
2.6 Cicatrización Ósea	9
2.6.1 Etapas en la Cicatrización Ósea	9
2.6.2 Clasificación de la Cicatrización Ósea	10
2.7 Generalidades de Tomografía	10
2.7.1 Consideraciones de Tomografía computarizada de rayo de cono	10
3. Objetivos	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4.	Método
12	
4.1 Tipo de estudio	
4.2 Selección y descripción de participantes Población	12
4.2.1 Muestra	12
4.2.2 Criterios de Selección	12
4.3 Procedimiento	12
5. Resultados	15
6. Discusión	26
6.1 Conclusiones y recomendaciones	27
7. Bibliografía	28
Apéndices	

Introducción

Durante los últimos años la cirugía perirradicular ha evolucionado de la forma tradicional a una contemporánea redefiniéndola como la microcirugía endodóntica (ME), esta se apoya en la magnificación e iluminación permitiendo al operador el desarrollo de una práctica con mayor precisión, respetando las estructuras anatómicas normales. Es necesario considerar el objetivo de la técnica quirúrgica el cual se basa en obtener una cicatrización rápida, esto en función de la técnica y materiales, razón por la cual el clínico debe conocer las características anatómicas, fisiológicas y las respuestas a los tejidos ante las heridas quirúrgicas. (1, 2)

La cirugía perirradicular requiere la colocación de un material de obturación para lograr el selle apical, de un material sellador ideal se esperan propiedades físicas, químicas, biológicas y clínicas. (1, 2)

En el tiempo se han utilizado varios materiales como Amalgama, Cemento de restauración intermedia a base de Óxido de Zinc y Eugenol reforzado por polímeros (IRM), Cemento de Óxido de Zinc y Eugenol modificado mediante la adición de Ácido Etoxibenzoico (SuperEBA), los cuales entraron en desuso por sus limitaciones; entre los materiales contemporáneos está el Mineral Trióxido Agregado (MTA) con excelentes propiedades biológicas y algunas desventajas como: la manipulación, pigmentación y la posibilidad de desalojo. Como material innovador están los Biocerámicos, se caracterizan por: ser biocompatibles, bioactivos, no se contraen, son químicamente estables con el entorno biológico, forman hidroxiapatita durante el proceso de cicatrización, poseen un pH alcalino que le confiere excelente acción antimicrobiana, capacidad de selle y fácil manipulación, osteoconductor por excelencia, resultado de sus propiedades físicas y de la formación de hidroxiapatita con la limitante de poca investigación in vivo hasta la fecha. (3, 4, 5, 6, 7,8, 9,10).

Así como los materiales evolucionan, las técnicas diagnósticas de igual forma cambian, es por esto que en la endodoncia moderna la introducción de la tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT) ha sido una herramienta estratégica, permite la identificación precisa, minuciosa y eficaz de cualquier tipo de lesión. La exactitud de la reproducción se debe a que las imágenes 3D están constituida por *voxel*. Esta es una opción para la evaluación de la densidad ósea como técnica de diagnóstico para el control y seguimiento de los pacientes. (11)

CAMBIOS ÓSEOS POSTERIOR A CIRUGÍA PERIRRADICULAR UTILIZANDO BIOCERÁMICO MEDIANTE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE RAYO DE CONO (REPORTE DE CASO):

Serpa, M. Cháves, A. Larreal, S. Parra, D.

Resumen: La cirugía apical es una opción terapéutica cuando el retratamiento endodóntico fracasa. Este procedimiento realizado con microscopio permite un manejo práctico y conservador de los tejidos. Ésta técnica mejora el tiempo de cicatrización, apoyado con la adecuada selección y utilización de materiales para el selle apical. Sin embargo, se reporta un fracaso entre el 3 y 22%. **Objetivo:** Observar los cambios óseos posterior a la cirugía perirradicular usando Biocerámicos EndoSequence® mediante Tomografía Computarizada de Rayo de Cono (CBCT). **Método:** Se realizó un estudio observacional descriptivo Reporte de Caso. La muestra fue constituida por tres dientes (Dos casos) con lesión periapical persistente después del retratamiento convencional. Se tomaron radiografías y CBCT antes de la cirugía, al mes, tres meses y cinco meses. **Resultados:** a los 5 meses el caso uno tuvo un porcentaje de cicatrización (Densidad Ósea) 93.35 del diente 21 y 71.74 el diente 22 mientras el caso dos fue de 99.89 %. **Conclusiones:** Biocerámico (ERRM) es un material adecuado para cirugía perirradicular, favorece la cicatrización ósea.

Palabras clave: Cirugía Perirradicular, Cicatrización, Densidad Ósea.

Summary: Periapical surgery is an option when endodontic retreatment is failed. This procedure with microscope allows a practical manage and maintain tissues. it is defined as endodontic microsurgery (ME). This technique improves healing process, supported by suitable materials and their use to seal the apical. However the failure is between 3 and 22%. **Objective:** To observe bone changes after endodontic surgery using Bioceramic EndoSequence by cone beam computed tomography (CBCT) . **Method:** A descriptive observational case study report was done. The sample were two patients in three teeth with persistent periapical lesion after endodontic retreatment. Periapical radiographs and CBCT were performed before the surgeries after 1 month,, 3 months, and 5 months. The area (square millimeters) of periapical lesions in CBCT were converted to volume. **Results:** In the first case, there months later the average of cicatrization (Bone Density) 93.35 tooth 21 and 71.74 for tooth 22 while in the second case it was 99.89 %. **Conclusions:** the Bioceramic (ERRM) is a suitable material for periradicular surgery and it stimulates the bone cicatrization.

Key words: Periradicular Surgery, Cicatrization, Bone Density

*Dra. Maria Fernanda Serpa, Ángela Maria Cháves

** Sunil Larreal de Rocha

*** Diana Parra

1.1 Planteamiento del problema

La cirugía apical es considerada una opción terapéutica cuando el retratamiento endodóntico fracasa. Este procedimiento realizado con microscopio permite un manejo práctico y conservador

de los tejidos, definiéndola como microcirugía endodóntica (ME). Ésta técnica mejora el proceso de cicatrización en términos de tiempo, apoyado con la adecuada selección y utilización de materiales para el selle apical. Sin embargo, se ha observado una posibilidad de fracaso entre el 3 y el 22% acarreado como consecuencia la necesidad de realizar un retratamiento quirúrgico o en el peor de los casos la pérdida de estructuras dentarias. (1,2).

La cirugía perirradicular requiere la colocación de un material de obturación apical, que prevengan el paso de irritantes desde el conducto a la zona perirradicular. Para esto se cuenta con materiales de obturación retrógrada que tienen diferentes propiedades e indicaciones permitiendo observar su función al sellar el ápice. (3,4).

Un material sellador debe tener propiedades físicas, químicas biológicas y clínicas tales como biocompatibilidad, capacidad de selle, estabilidad dimensional, no alterarse en presencia de tejido orgánico, radiopacidad y facilidad en la preparación e inserción.

Se han utilizado varios materiales para la obturación en cirugía perirradicular como: Amalgama, IRM, SuperEBA, MTA entre otros, el más ampliamente usado y popularizado ha sido la Amalgama pero debido a sus efectos irritantes, corrosión y pigmentación del tejido entró en desuso. Entre las limitaciones del SuperEBA está la irritación tisular y falta de precisión, entre los cementos contemporáneos se encuentra el MTA con excelentes propiedades biológicas, pero algunas limitaciones: difícil manipulación impidiendo su uso práctico durante el procedimiento, además de pigmentación.

(5, 6, 7, 8,12)

Como un cemento innovador están los Biocerámicos debido a la fácil manipulación, biocompatibilidad, poder osteoinductor, eficacia antibacteriana y la mínima afectación a los tejidos del área perirradicular. Sin embargo, es necesario valorar los efectos que puede generar sobre el tejido óseo posterior al procedimiento de ME debido a que es utilizado como opción terapéutica con el fin de estimular la cicatrización del tejido. (7, 9,10).

Por otro lado generalmente, los cambios óseos se observan con radiografías periapicales donde se ve una imagen “bidimensional, que plasma en mayor o menor grado la radiopacidad en el tejido óseo y su densidad de manera cualitativa”. Sin embargo, debido a que muestra una imagen bidimensional de una estructura tridimensional no permite la visualización completa de la zona intervenida; además este método no muestra el tamaño real de las lesiones y su relación con las estructuras anatómicas.

En la endodoncia moderna la introducción de la tomografía computarizada de rayo de cono (CBCT) ha sido una herramienta fundamental. Kaya y col. La describen como un método útil para la evaluación de la densidad ósea en el tratamiento endodóntico, permitiendo la identificación precisa, minuciosa y eficaz de cualquier tipo de lesión que afecte las estructuras dentales; proporcionando más información que los métodos convencionales. (2, 3,11)

Pregunta de investigación

¿Cuáles serían los cambios óseos a los tres y cinco meses posterior a cirugía perirradicular usando Biocerámico EndoSequence® como selle apical y evaluado mediante la tomografía computarizada de rayo de cono?

1.2 Justificación

La ME se apoya en la magnificación e iluminación permitiendo al operador el desarrollo de una práctica con mayor precisión, respetando las estructuras anatómicas normales. (1)

Los materiales Biocerámicos son cementos obturadores que contienen zirconio, silicato de calcio y fosfato de calcio. Tienen propiedades como: pH alcalino que le confieren gran acción biológica contra los microorganismos, además no se contraen luego de la aplicación, permitiendo un mayor grado de selle con la pared dentinal; son hidrófilicos por lo que utilizan la humedad presente en los túbulos dentinales. Por el tamaño de su nano partícula mejoran la unión con la pared del conducto radicular formando hidroxiapatita, tienen capacidad de osteoconducción e interactúan con los tejidos vivos. (7,9, 10, 13)

Para determinar los cambios óseos en la cirugía perirradicular es necesario el uso de imágenes radiográficas las cuales han evolucionado rápidamente, contando en la actualidad con el tomógrafo de rayo de cono, que brinda muchas ventajas tales como: el aumento de la resolución para mejorar la exactitud diagnóstica de tareas de endodoncia, la visualización de pequeñas características en el conducto radicular, resolución más alta, disminución de la exposición a la radiación para el paciente, ahorro de tiempo debido al menor volumen para ser interpretados y enfoque en el área anatómica de interés.(11)

Propósito

Por medio del presente trabajo de investigación deseo mostrar los avances en equipos materiales y técnicas en cirugía perirradicular como opción terapéutica.

2. Marco Teórico

Los principios basados en evidencia rigen las diferentes aplicaciones en cirugía y guían los aspectos de la modalidad de tratamiento, la selección de técnicas, materiales y equipos se

realizan de acuerdo a la mayor tasa de éxito en los estudios realizados. En esta práctica se debe contar con conocimientos previos sobre anatomía, farmacología y destreza que nos permitan un abordaje adecuado de cada paciente de acuerdo a sus necesidades.

En la actualidad se dispone de materiales biocompatibles y equipos que permiten emprender acciones de diagnóstico control y seguimiento; de hecho muchas lesiones periapicales no se logran visualizar en el hueso esponjoso con la radiografía periapical; sin embargo con la CBCT se logra un diagnóstico con mayor precisión de las diferentes lesiones y exactitud cuándo se observan los procesos de cicatrización. (13,14, 15, 16).

La era de la ME comienza en la década de 1990 combinando la magnificación, iluminación y el uso de micro instrumentos marcando así una diferencia significativa en la nueva práctica de cirugía perirradicular, la cual se traduce en más bienestar para los pacientes; además de una mejor comprensión al clínico sobre la anatomía apical y mayor precisión.

Las ventajas de la microcirugía incluyen una identificación más fácil de la raíz y su ápice, eliminación con precisión de las lesiones apicales, osteotomías más pequeñas y ángulos de resección menos angulados que conservan el hueso cortical y longitud de la raíz; una vez resecada la superficie radicular se puede obtener gran aumento e iluminación para observar con facilidad pequeños detalles que anteriormente eran imperceptibles, menos estrés y desgaste para el operador debido a que puede observar mejor y mantiene una adecuada postura, aunado al uso de videos y menor toma de radiografías. El microscopio, ultrasonido y una técnica adecuada de abordaje permiten preparaciones retrógradas coaxiales, conservadoras y esto sumado a materiales de obturación biocompatibles cumple con los requisitos de los principios mecánicos y biológicos de la cirugía endodóntica.

2.1 Microcirugía Endodóntica:

Kim y col. definen la ME como un procedimiento quirúrgico en las estructuras excepcionalmente pequeñas y complejas con el uso microscopio. (1)

En casos específicos cuando las bacterias colonizan sólo en las ramificaciones o deltas apicales intra o extraconducto, el procedimiento quirúrgico elimina eficazmente el sitio infectado y aumenta las posibilidades de curación (17).

2.2 Indicaciones de Cirugía Perirradicular:

Tratamiento convencional de endodoncia no exitoso.

Errores en el procedimiento, cuando hay iatrogenia tales como instrumentos fracturados que no se pueden retirar convencionalmente esto afecte el tratamiento; perforaciones de acuerdo a su ubicación y sobre obturaciones.

Prótesis que no es posible retirar.

Variaciones anatómicas. (3)

2.3 Consideraciones en Cirugía Perirradicular:

Witherspoon y col. refieren las consideraciones en la cirugía perirradicular.

Consideraciones pre quirúrgicas: una adecuada historia clínica como paso inicial nos permite detectar cualquier condición sistémica que tenga efecto sobre la cirugía perirradicular, debe contemplar un interrogatorio exhaustivo de la revisión por sistemas, historia dental, medicación actual y posibles alergias.

En las consideraciones quirúrgicas hay que realizar una adecuada hemostasia e implementar técnicas de manejo de tejidos blandos y duros. (18)

2.4 Técnica Quirúrgica

2.4.1 Anestesia Profunda y Hemostasia

Para los procedimientos quirúrgicos se debe considerar el uso de anestésico con vasoconstrictor, una técnica apropiada, velocidad de inyección, refuerzo con la colocación de múltiples puntos submucosos, para obtener anestesia profunda y hemostasia. Esto producirá comodidad al paciente relacionado con el dolor; sin embargo es relativo, un mejor campo visual al operador por disminución de la pérdida de sangre, logrando una adecuada manipulación de los tejidos del sitio quirúrgico. (13)

Se sugiere el uso de lidocaína con epinefrina en concentración de 1:80.000 la elección del anestésico dependerá de la condición sistémica del paciente y las necesidades quirúrgicas.

Cuando no hay impedimentos sistémicos el criterio adicional para definir la selección depende del grado de complejidad y naturaleza del procedimiento quirúrgico.

Con la solución anestésica con vasoconstrictor obtenemos hemostasia, disminución del tiempo de trabajo y reducción en la pérdida de sangre, campo limpio con una mejor visualización en el sitio quirúrgico. (1,13)

2.4.2 Manejo de los Tejidos Blandos

Un adecuado manejo de los tejidos duros y blandos facilita la cicatrización del sitio quirúrgico, es por ello que a los colgajos mucoperiosticos con la incisión en la base de papila (PBI) evitan la pérdida de altura de la papila interdental. Las incisiones verticales siguen la alineación de los vasos sanguíneos.

Otro aspecto a considerar es el ancho de los colgajos que permitan acceso visual, en cuanto al diseño y tipo dependerá de cada situación o caso clínico es por esto que el conocimiento de cada uno es fundamental. (1,14)

2.4.3 Manejo de Tejidos Duros

Después del levantamiento del colgajo, la osteotomía debe ser tan pequeña como sea posible, pero tan grande como sea necesario. Con las técnicas de microcirugía, el tamaño de la osteotomía es aproximadamente de 3 a 4 mm de diámetro”. (1,14)

2.4.4 Curetaje Perirradicular

Se realiza para eliminar o remover el tejido afectado con curetas óseas quirúrgicas y curetas periodontales. (1,3)

Es importante diferenciar el ápice del diente y remover cuidadosamente el tejido granulomatoso que se encuentra en el área perirradicular y su posterior envío a estudio patológico.

2.4.5 Resección del Ápice Radicular y Preparación.

En cuanto a la resección existen diferentes opiniones, el bisel del ángulo se dice que causa daño a las estructuras o tejidos, debido a que se reduce el diámetro de la raíz debilitando el diente. Sin embargo, esta resección debe realizarse perpendicular para que involucre el área vestibular y lingual esto en cirugía tradicional.

En la microcirugía se realiza con ángulo de 0-10 grados; la preparación de la raíz de 3 mm para mantener la fuerza y estabilidad adecuada radicular.

Se debe eliminar tejido infectado evitando recidiva de lesiones apicales, para lograr la inspección completa se utiliza sustancias como azul de metileno sobre la preparación apical y observar en detalle con el microespejo con angulación de 45 grados.

Creando una cavidad apta con el uso de equipos ultrasónicos para la colocación del cemento sellador, el operador debe conocer la anatomía apical evitando perforaciones. (1,14)

2.4.6 Obturación Apical

“El objetivo principal de un material de relleno es proporcionar un sellado apical para evitar el movimiento de las bacterias y la difusión de los productos bacterianos desde el sistema de conductos radiculares en los tejidos periapicales”. (8,19)

Existen algunas condiciones que deben cumplir los materiales de obturación: deben ser fácil de manipular, radiopaco, dimensionalmente estable, no reabsorbible, insensible a la humedad, impermeable a la disolución o descomposición por los fluidos del tejido, adhesivo a la dentina, no tóxico, no cancerígeno, antibacteriano, biocompatible, tener la capacidad de promover la cicatrización ósea y formación de hueso en donde se restaure la arquitectura radicular.

Han sido numerosas los esfuerzos para contar con materiales que cumplan con todas las características, no ha sido posible obtener el ideal pasamos de la amalgama al Óxido de Zinc, SúperEBA, MTA y Biocerámicos estos últimos con mejores resultados. (8, 19, 20)

2.4.7 Reposición del Colgajo y Sutura

Una vez inspeccionada la zona quirúrgica y eliminar excesos de material, se tomará radiografía de control, se reposiciona el colgajo y se sutura con monofilamento 5.0- 6.0 este impide el acumulo de placa bacteriana y favorecen la cicatrización por ser biocompatibles.

Se esperan de 48 a 76 horas para el retiro de la misma, tiempo suficiente para que se lleve a cabo la formación de la barrera epitelial que impide la penetración de bacterias al interior de la herida y la salida de nutrientes propios del tejido conectivo. (1,14)

Lin y colaboradores recomiendan antibióticos solo en el caso que el paciente presente signos positivos de fiebre, malestar y linfadenopatias. (21)

2.5 Materiales de Obturación

El objetivo principal de los materiales de obturación es proveer selle apical e inducir la cicatrización ósea de la zona perirradicular, además no debe ser toxico ni cancerígeno, biocompatible con los tejidos, insoluble en fluidos, estable dimensionalmente, fácil de manipular y radiopaco. (3, 8, 22)

2.5.1 Biocerámicos

Contienen zirconio, silicato de calcio, fosfato de calcio para uso odontológico, fosfato monobásico de calcio, oxido de tantalio, hidróxido de calcio y relleno. (14, 23).

Usos clínicos:

- Obturación de conductos.
- Selle apical.
- Selle de perforaciones.
- Recubrimiento pulpar.
- Reabsorciones.
- Apexificación.

2.5.1.1 Características de los biocerámicos

Son biocompatibles, bioactivos, no se contraen, se expanden, químicamente estables en el entorno biológico, forman hidroxiapatita durante el proceso de cicatrización, pH alcalino que le confiere excelente acción antimicrobiana, capacidad de selle y fácil manipulación. (5,23)

Cuando forma hidroxiapatita su fijación inicia con la humedad propia de los túbulos dentinarios. Uno de los productos finales de la reacción de hidratación continua es la hidroxiapatita, la cual crea un enlace químico con la pared del conducto.

Son osteoconductores, resultado de sus propiedades físicas y de la formación de hidroxiapatita. Tienen la capacidad de generar precipitación de cristales de apatita sobre la superficie del cemento o en la interface cemento-dentina. (7)

La liberación de iones de calcio e hidroxilo a partir del silicato de calcio puede formar una capa de apatita cuando entra en contacto con los fluidos que contienen fosfato, la formación de esta

capa desarrolla un enlace químico entre el silicato de calcio y las paredes de la dentina por eso tiene un gran potencial de adherirse químicamente a la dentina disminuyendo la filtración marginal. (23)

Chen y col. llegaron a la conclusión en su estudio realizado en perros que el Biocerámicos al usarlo como cemento obturación posterior a la cirugía, se asocia con una mayor área cubierta por el tejido mineralizado a nivel de cemento y el hueso adyacente a las superficies de la raíz en comparación con las obturadas con MTA. Esta mejor cicatrización se observó con CBCT y micro CT. (24)

En otro estudio, demostraron que el Biocerámicos promueve una mayor diferenciación de osteoblastos en un sistema de cultivo 3D y potencialmente puede contribuir a mejorar la formación de hueso in vivo. (25)

Es importante resaltar, la viabilidad celular de los Biocerámicos, Daltoé y col. mostraron el proceso de transcripción de la expresión RUNX2 in vivo mediante inmunofluorescencia. No encontraron ninguna diferencia significativa en los niveles de expresión con Biodentina y MTA es decir, ambos inducen de manera similar SPP1, ALPL, y la expresión del gen RUNX2. La Biodentina estimula marcadores de mineralización similares al MTA, pero la tinción es más intensa en la raíz. (26)

La radiopacidad del EndoSequence BC sellador es de 3,83 mm de Al, cumpliendo con la norma ISO 6786/2001. Candeiro y col. reportan que el pH es de 11,21 y después de diez días sigue siendo alcalino, lo que le permite destruir al E.Feacalis que sobrevive a valores inferiores; además del pH elevado que le da la gran capacidad antibacterial. (10,23)

Se observó además que la humedad facilita las reacciones de hidratación de los silicatos de calcio para producir hidrogel de silicato de calcio e hidróxido de calcio, que reacciona parcialmente con el fosfato que forma hidroxiapatita y agua con valores de (2,585 mg) después de 7 días. Tiene mayor tasa de liberación de Ca^{2+} , lo cual podría estar relacionado con el tiempo de fraguado final de este material que se produce entre 160 y 240 horas en medio húmedo; sin embargo se requieren más investigaciones. (23)

Los cementos Biocerámicos presentan alta fluidez, llegan a lugares de difícil acceso por su tamaño de nano partícula 2 micrones y su naturaleza hidrófila; son más conservadores en la técnica de instrumentación, no se contraen, luego de su aplicación se expande levemente (0,02%) y permite un mayor grado de sellado contra la pared del conducto. (23)

2.6 Cicatrización Ósea

La cicatrización se define como una respuesta de los tejidos, que desencadena una serie de eventos biológicos complejos dependientes uno del otro. Harrison y Juroski describen la cicatrización de las heridas incisionales, diseccionales y excisionales en un estudio realizados en monos.

Posterior a la cirugía perirradicular se inicia un proceso que se caracteriza por una reabsorción seguida de una formación o aposición de hueso y posterior reconstrucción anatómica.

2.6.1 Etapas en la Cicatrización Ósea

En las etapas iniciales de la cicatrización predomina la coagulación e inflamación. El mecanismo de coagulación se basa en la conversión de fibrinógeno en fibrina, la formación del coagulo está dentro de los primeros tres días posterior a la cirugía.

En la herida excisional se observa el coagulo cuyas cadenas de fibrina están desorganizadas.

Un día después de la cirugía en la cripta ósea se encuentra un coagulo desorganizado, interrumpido con bandas de fibrina. El centro del coagulo contiene eritrocitos, células inflamatorias degenerativas, y restos tisulares.

El hueso cortical y trabecular quirúrgicamente expuesto muestra lagunas vacías sin osteocitos, lo cual indica una desvitalización del hueso de la periferia.

A los tres días hay células inflamatorias y algunas células reparativas y al cuarto día los tejidos endosteales que ocupan los espacios medulares proliferan dentro del coagulo, las células inflamatorias y proliferativas invaden el coagulo.

A los 14 días el tejido endosteal y el trabeculado óseo joven ocupa cerca de cuatro quintos de la herida excisional. El nuevo trabeculado contiene lagunas con osteocitos rodeados por una capa osteoide morfológicamente diferente de los osteoblastos. El tejido osteoide es menos celular y vascular que el observado en los primeros días.

Es evidente la actividad osteoblástica en el sitio de la cripta ósea, se observa formación de nuevo hueso en los bordes del hueso cortical y trabecular cortado.

El trabeculado óseo joven está en contacto con una delgada banda de células y el tejido conectivo fibroso separa la herida excisional del colgajo. Las fibras colágenas se orientan paralelas a la cortical, uniendo las fibras del periostio remodelado en la herida diseccional separando la herida excisional de la capa de tejido conectivo de la mucosa alveolar. Esta delgada banda de tejido se ha identificado como el remodelado periostio que va a reparar la cortical destruida por la herida excisional.

A 28 días se comienza a formar tejido osteoide que se calcifica lentamente quedando los osteoblasto dentro de la matriz laminar se denomina osteocito (27, 28, 29)

Por biología ósea solo a los tres meses observamos hueso maduro.

2.6.2 Clasificación de la Cicatrización Ósea

Existen diferentes clasificaciones para la cicatrización ósea, sin embargo Molven propone una clasificación general cualitativa para el control de los casos después de la cirugía por medio de radiografías convencional. La describe de la siguiente manera: Cicatrización Completa, Cicatrización Incompleta, Cicatrización Incierta, Cicatrización Insatisfactoria. (30)

Los criterios para la evaluación de la cicatrización ósea posterior a la cirugía perirradicular se basan en el trabajo realizados por Rud, Molven y col. Sin embargo, estos criterios de 2 dimensiones pueden no ser válidos para la evaluación de 3 dimensiones de las imágenes dando lugar a la evaluación mediante el uso tomografía de rayo de cono. (31)

2.7 Generalidades de Tomografía

La tomografía radica en la obtención de imágenes del cuerpo en partes o cortes. Es una técnica que registra de manera clara estructuras localizadas dentro de un determinado plano y permite la observación de una región con poca o ninguna superposición de estructuras.

2.7.1 Consideraciones de Tomografía computarizada de rayo de cono

Existen consideraciones de CBCT importantes en las aplicaciones odontológicas tales como: Es un tomógrafo pequeño de menor costo indicado para el área dentomaxilofacial. En este tipo de escáner usado la fuente de rayos X y el detector rotan entre 180 y 360 grados alrededor de la cabeza del paciente sentado o de pie.

Los escáneres CBCT de limitado volumen (por ejemplo, Accuitomo 3D, J Morita Corporation, O saka, Japón) pueden capturar un volumen de datos de 40 mm de alto por 40 mm de diámetro, similar a la anchura y altura de la radiografía convencional periapical. Campo de visión más pequeño resulta en una dosis efectiva menor de radiación de 7,4 μ Sv.

La exactitud en la reproducción de imágenes geométricamente precisas se debe a que las imágenes 3D están constituidas por voxels (elemento más pequeño de la imagen en 3D) los cuales son isotrópicos (iguales en longitud, altura y profundidad) en lugar de pixels que son los que determinan las imágenes digitales 2D.

Permite ver las imágenes en los tres planos ortogonales: axial, sagital y coronal en una única pantalla, obteniendo el clínico una visión tridimensional real del área de interés.

Cortes o planos:

Plano coronal: paralelo a la sutura coronal en sentido vestibular lingual o vestibular palatino.

Corte axial: en sentido superior e inferior.

Corte sagital: derecha a izquierda.



Figura 1: Imagen de Tomógrafo

Ventajas

- Muestra características anatómicas en tres dimensiones en tiempo real.
- Disminuye la exposición de la radiación a los pacientes al compararlo con la Tomografía Axial Computarizada.
- Minimiza el tiempo de trabajo debido a que permite mejor interpretación.
- Enfoque del área de interés.
- Mayor exactitud diagnóstica.
- Los programas que ejecutan la reconstrucción computarizada de las imágenes pueden ser instalados en computadoras convencionales.

Desventajas

- Limitación de formación de imágenes de haz cónico de gran campo de visión en el tamaño del campo irradiado.
- Radiación a los pacientes. (11,16)

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Observar los cambios óseos apical posterior a la cirugía perirradicular usando Biocerámicos EndoSequence® evaluado mediante tomografía computarizada de rayo de cono.

3.2 Objetivos Específicos

Determinar los cambios óseos de aposición de hueso en relación al área y volumen utilizando tomografía de rayo de cono tres meses posteriores a la cirugía perirradicular.

Determinar los cambios óseos de aposición de hueso en relación al área y volumen utilizando tomografía de rayo de cono cinco meses posteriores a la cirugía perirradicular.

Comparar los cambios óseos posteriores a la cirugía perirradicular utilizando tomografía de rayo de cono a los tres y cinco meses.

4. MÉTODO

4.1 Tipo de estudio: Se realizará un estudio observacional descriptivo. Reporte de Caso.

4.2 Selección y descripción de participantes Población

4.2.1 Muestra

Se seleccionarán 2 pacientes de la clínica I.E.C de la Federación Odontológica Colombiana a los cuales se les practicará microcirugía perirradicular por un operador experto usando magnificación mediante el microscopio (D & D) y ultrasonido (Jet Sonic VS # 10229030027) para la preparación apical, siguiendo un estricto protocolo quirúrgico.

A cada paciente se le tomará una tomografía de rayo de cono CBCT del diente a operar.

El tipo de muestreo fue probabilístico por conveniencia.

4.2.2 Criterios de Selección

Para este estudio se tendrán en cuenta los siguientes criterios de inclusión:

- Dientes superiores e inferiores de primer molar superior e inferior derecho a primer molar superior e inferior izquierdo, que presenten lesión periapical persistente después de terapia endodóntica y retratamiento.
- Pacientes con edades comprendidas entre los 18 y 65 años.
- Dientes con formación radicular completa.
- Dientes que no hayan tenido intervenciones quirúrgicas previas.
- Pacientes sin compromisos sistémicos relevantes.

Como criterios de exclusión, se considerará lo siguiente:

- Pacientes con compromiso periodontal.
- Pacientes con fracturas radiculares o fisuras.
- Diente con cirugía perirradicular previa.

4.3 Procedimiento:

Se llevó a cabo un protocolo estandarizado por un operador experimentado en un consultorio particular.

A los pacientes se les explicó detalladamente el procedimiento y firmaron el consentimiento informado para realizar la cirugía perirradicular.

Manejo Pre-Quirúrgico

Asepsia y antisepsia del quirófano incluye activación de la pieza de mano de alta velocidad por 20 segundos.

Enjuague bucal antiséptico un minuto antes del procedimiento quirúrgico con Plax®

Desinfección extraoral con Yodopovidona: Isodine® bucofaríngeo.

Aislamiento del área quirúrgica con campos quirúrgicos estériles. (32,33 38,39).

Manejo Quirúrgico

Se realizó técnica anestesia troncular del lado a operar con Lidocaína al 2% con epinefrina al 1:80.000 y refuerzos en puntos submucosos con Lidocaína al 2% y epinefrina al 1:50. 000 (34)

Seguido de colgajo mucoperiosticos según el diente a tratar con hoja de bisturí No. 15 C (4,5,8,21,40), la osteotomía con fresa quirúrgica redonda de carburo tungsteno N° 4 de alta velocidad; refrigerando el tejido con solución salina fría.

Posteriormente se realizó el curetaje del tejido patológico con cureta de Lucas, estas muestras se colocaron en una solución de formol al 10% para su posterior estudio histopatológico. (1)

Se inició la apicectomía con fresa Zecrya (Dentsply-Maillefer Ballaigues Swtzerland) en ángulo de 0° aproximadamente resecando 3mm de la raíz.

La preparación apical se realizó con punta ultrasónica CT5 con profundidad de 2.5 a 3.mm. (1, 29)

Se controló la hemorragia con hemostático de colágeno collacote ® (Calcitec) y la obturación apical se realizó con biocerámico material reparador radicular (EndoSequence) pasta y masilla (1,20).

El selle se verifico radiográficamente; finalmente se reposiciono el colgajo presionando con una gasa humedecida en suero fisiológico y presión suave. Se suturo con vycril 5-0 (38) con puntos simples en la relajante vertical y colchoneros en la relajante horizontal.(1)

Todo el procedimiento quirúrgico se realizó con microscopio operativo a magnificación de 10X. (1)

Manejo Post Quirúrgico

Se entregaron las indicaciones pos quirúrgicas se asignó cita 5 días después de la cirugía. Para el retiro de sutura. (38)

Evaluación de la densidad ósea:

Los cambios se observan cuando el hueso gana o pierde un 30% de contenido mineral. Debemos considerar la densidad ósea (cantidad de contenido mineral que tiene un tejido y se mide cuantitativamente).

La distancia en la que se debe realizar el corte es de 0.5 mm.

Para los periodos de evaluación de la densidad ósea con CBCT:

Se programaran los controles para la evaluación de la cicatrización ósea con tomografía de rayo de cono antes del abordaje quirúrgico, después de la cirugía, a los 3 y 5 meses posteriores.

La evaluación de la densidad ósea y perímetros se realizará de forma cuantitativa a través de mediciones de volumen y área.

- **Mediciones de volumen (milímetros cúbicos):** Las imágenes se adquieren para obtener volumen por los cortes transversales; el cual se calcula multiplicando el área de cada corte por la distancia de 0,5 mm entre las secciones tomográficas. Estos valores de la zona son porcentajes utilizados para la comparación de la reparación del hueso con los valores porcentuales obtenidos de las mediciones de volumen, estas imágenes se guardan con la extensión de archivo DICOM, para su evaluación posterior utilizando un software específico (On Demand 3D 1.0.7.0295, Cyber Med, Seúl, Corea del Sur), por un evaluador.

- **Evaluación de área (mm²):** se medirá el área de rarefacción ósea en sentido mesio-distal con una herramienta que proporciona el programa de software específico. El análisis de las imágenes proporcionadas por CBCT se realiza directamente en el monitor de pantalla de la computadora por medio de un programa de software (ImageJ, NIH, Bethesda, MD, EE.UU.). La medición de las áreas en las regiones periapicales del diente seleccionado se realizará proporcionando los valores (milímetros cuadrados) de las secciones tomográficas paralelo al plano sagital de la totalidad de la extensión.(11,16,40,42,43)

4.4 Implicaciones Bioéticas

Según La Resolución Numero 8430 de 1993 El Presente estudio se clasifica en Riesgo mayor que el mínimo.

5. Resultados (Fase Quirúrgica):

Caso 1: Cirugía de unidades dentarias 21 y 22.

Paciente de 29 años de edad, de género masculino sin alteraciones sistémicas. A la anamnesis paciente reporta previo retratamiento endodóntico de las unidades dentarias 11 y 12. Diagnóstico clínico: Periodontitis apical Asintomática.

Se llevó a cabo manejo pre quirúrgico que incluye aislamiento con campos del área quirúrgica e inspección de la zona para su abordaje con su respectiva radiografía periapical. Figura 2.



Figura 2. Radiografía preoperatoria y aislamiento del Área Quirúrgica.

Técnica Quirúrgica

Se anestesió el sitio empleando técnica infiltrativa por vestibular, así mismo se anestesia el Nervio Naso-palatino e infraorbitario, además de colocación de múltiples puntos submucosos Figura 3. Se realizó una incisión festoneada contorneando los cuellos de los dientes a través del surco gingival llegando profundamente hasta hueso e incisiones verticales siguiendo la alineación de los vasos sanguíneos Figura 4.



Figura 3. Técnica anestésica



Figura 4. Incisiones del colgajo mucoperiostico.

Se realizó levantamiento del colgajo mucoperióstico Figura 5.A seguido de la osteotomía, se irrigó constante con suero fisiológico frío Figura 5.B Posteriormente se realizó curetaje apical, que tiene como finalidad la eliminación completa del tejido patológico que está alrededor del ápice dentario posterior envió a patología Figura 5.C.

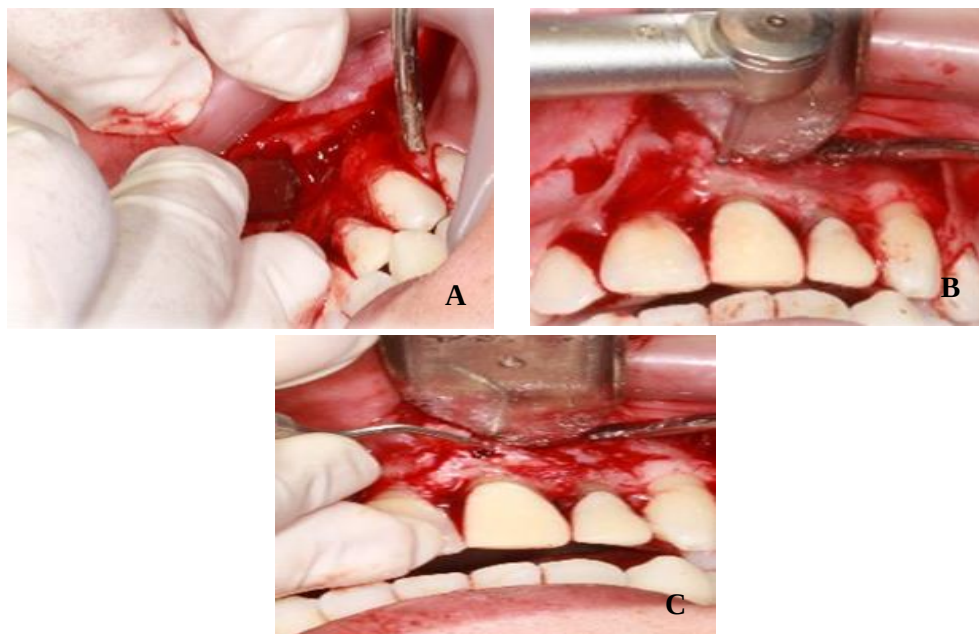


Figura 5. (A) Levantamiento de colgajo. (B) Osteotomía. (C) Remoción de la lesión.

Se siguió con apicectomía y preparación apical Figura. 6 A, B, C, D se controló la hemorragia con hemostático collacote®.

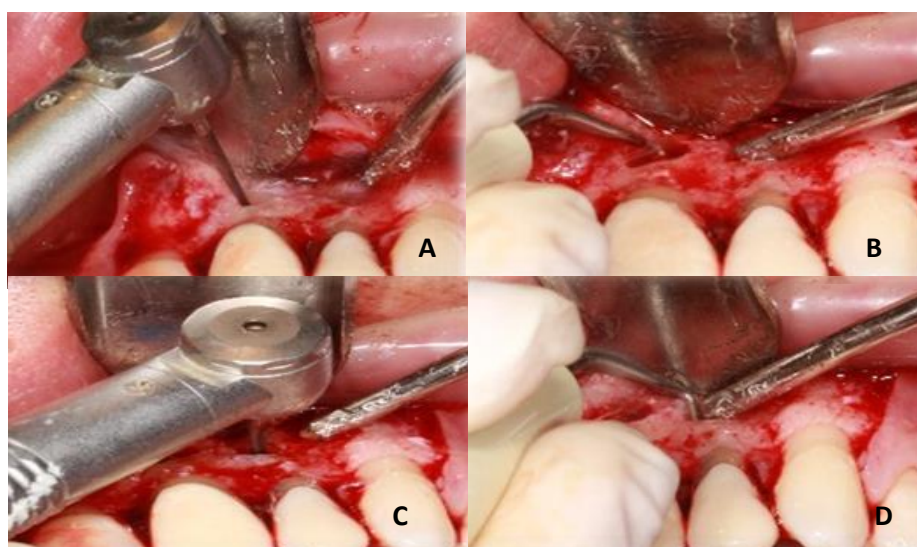


Figura 6. (A) Apicectomía con fresa Zecrya diente 21 (B) Preparación apical diente 21 (C) Apicectomía del diente 22 (D) Preparación apical del diente 22.

La obturación apical se realizó con cemento Biocerámico EndoSequence como se muestra en la Figura 7 A, B, C finalmente se reposiciono el colgajo presionando con gasa humedecida, se suturo con vycril 5-0 Figura 8, con su respectivo control radiográfico Figura 9, culminando el procedimiento quirúrgico seguido de manejo post quirúrgico y posterior retiro de sutura Figura 10 A y B.

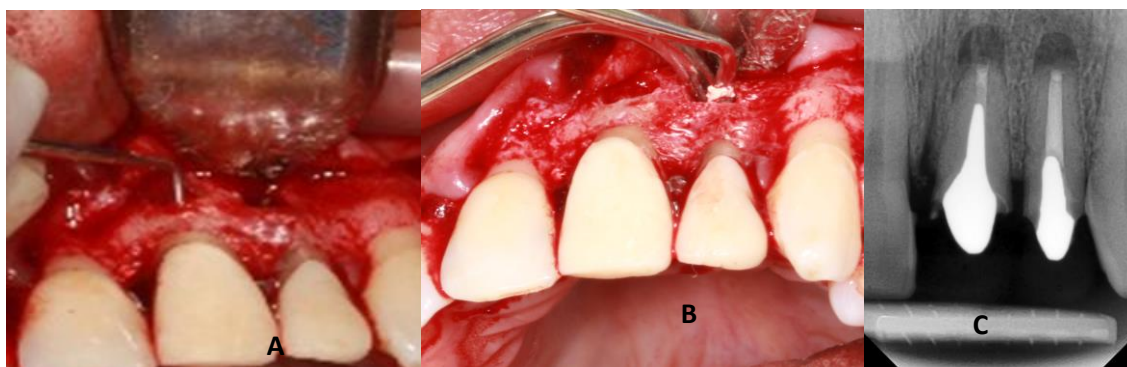


Figura 7 (A) Obturación apical del diente 11. (B) Obturación apical del diente 12 (C) Control radiográfico.



Figura 8. Sutura del colgajo Mucoperióstico.

Figura 9. Colgajo reposicionado y suturado.



Figura 10. (A) Control clínico sutura. (B) Retiro de sutura

Caso 2: Cirugía de unidad dentaria 21

Paciente de 29 años de edad, de género femenino aparentemente normal. A la anamnesis reporta previo retratamiento endodóntico de la unidad dentarias 21.

Diagnóstico clínico: Periodontitis Apical Asintomática.

Manejo pre quirúrgico

Cumpliendo el estricto protocolo para cirugía perirradicular que se describió anteriormente se muestran imágenes del segundo paciente.

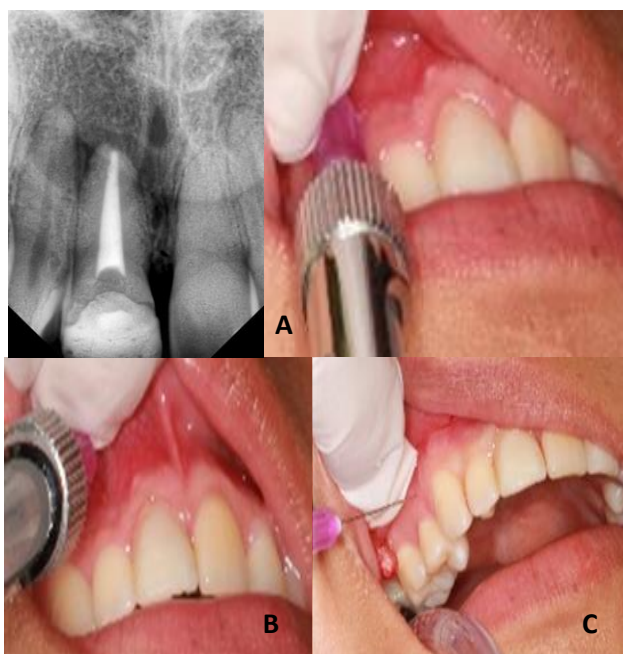


Figura 11 (A) Radiografía periapical y Técnica anestésica del nervio Infraorbitario (B) Técnica anestésica del nervio alveolar anterior (C) Colocación de puntos submucosos.

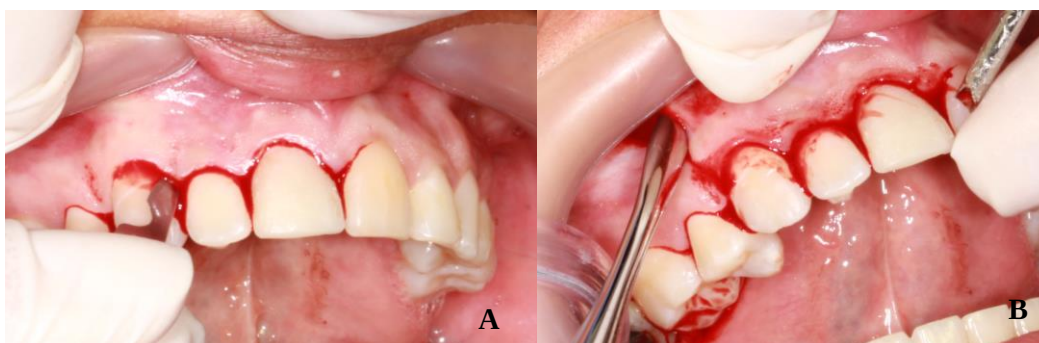


Figura 12 (A) Manejo de tejidos blandos incisiones. (B) Levantamiento de colgajo mucoperióstico.



Figura 13. Se observa la lesión sin necesidad de realizar osteotomía.

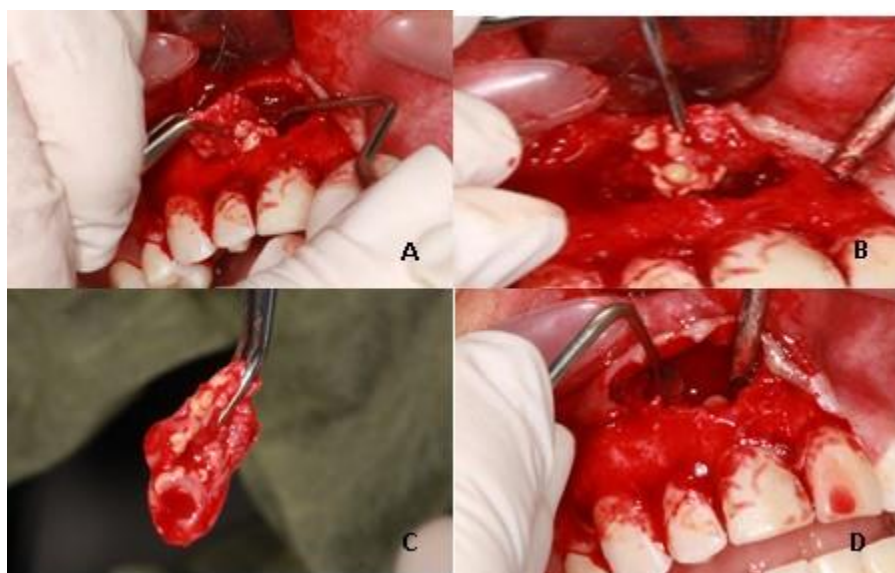


Figura 14 (A) Separación y remoción de lesión patológica (B) Retiro de lesión (C) Lesión patológica (D) Área perirradicular posterior a la remoción de lesión patológica.



Figura 15 Ápice resecado.



Figura 16 (A) Creación de la cavidad con el equipo ultrasónico para la colocación del cemento sellador (B) Obturación apical.



Figura 17 (A) Reposición del colgajo mucoperióstico control Rx y sutura (B) Imagen final una vez reposicionado el colgajo.



Figura 18 (A) Paciente con sutura (B) Retiro de sutura

Reporte del estudio histopatológico

Caso 1 Diente 21:

Se observó Tejido conectivo fibroso, abundante infiltrado inflamatorio crónico conformado por plasmocitos, linfocitos y escasos histiocitos, zonas de hemorragia, material hialino eosinófilo, no se observan cuerpos de Russell ni epitelio quístico.

Diagnóstico: granuloma periapical.

Caso 1 Diente 22:

Muestra de menor tamaño compuesta por tejido conectivo fibroso, algunas zonas de hemorragia, escaso infiltrado inflamatorio crónico, conformado por linfocitos y plasmocitos, no se observan histiocitos espumosos, ni cuerpos de Russell ni epitelio quístico.

Diagnóstico: granuloma periapical.

Caso 2 Diente 11:

Se observa tejido conectivo fibroso, algunas trabéculas de hueso vital, tejido de granulación conformado por tejido conectivo fibroso, vasos sanguíneos inmaduros, dilatados y con congestión vascular, abundante infiltrado inflamatorio, conformado por plasmocitos principalmente, linfocitos e histiocitos algunos de los cuales son histiocitos espumosos, abundantes zonas de hemorragia, hemosiderina, glóbulos eosinofílicos diseminados que son cuerpos de Russell, cuerpos de pironina (nidos de partículas basofílicas), algunos restos de Malassez en el tejido de granulación.

Diagnóstico: granuloma periapical.

Descripción del informe histopatológico

Para el caso número 1 diente 21 y 22 revela la presencia de escaso tejido, con menor respuesta inflamatoria, lo que permite concluir que las cepas bacterianas son de menor virulencia, es decir el tamaño del inóculo es menor en éstos casos, por lo que la respuesta inflamatoria en ellos fue menor, especialmente en el diente 22, ello indica mayor cronicidad en las lesiones, por la presencia de menor cantidad de infiltrado inflamatorio.

En éstos dos dientes es posible que las lesiones fueran de menor tamaño por la menor virulencia y una menor respuesta inflamatoria acorde con el inóculo bacteriano que fue igual.

Para el caso número 2 reporta la presencia de abundante tejido, lo que indica un proceso inflamatorio muy activo, con una respuesta celular y humoral importante.

Celular evidente en la gran cantidad de plasmocitos (productores de anticuerpos), linfocitos y la actividad aumentada de los macrófagos, que se muestra principalmente con los histiocitos espumosos, con abundante hemorragia y eso es consecuencia de los numerosos vasos inmaduros del tejido de granulación en ellos se presenta extravasación con mucha facilidad.

La importante respuesta inflamatoria representa la reacción del tejido de granulación a la virulencia de las cepas bacterianas que ahí están muy activas, ello se evidencia por la lesión de mayor tamaño; que indica también un proceso osteolítico previo, donde se establece el tejido de granulación. Los hallazgos indican que el proceso es más agresivo en cuanto a la virulencia de las cepas por esto la lesión es de mayor tamaño debido a que la respuesta del sistema inmune aquí es más contundente.

En la tabla que se presenta a continuación se registra la evaluación con los valores obtenidos de área y volumen de los casos de cirugía perirradicular: pre quirúrgico, inmediatamente después de la cirugía a los 3 y 5 meses de las tomografías para su registro y comparación.

Tabla 2 Evaluación Tomográfica

Caso	Pre Quirúrgica	0	3	5
N°1 (diente 21) área mm³	14.52	13.87	7.60	2.64
N°1 (diente 21) volumen mm²	69.55	64.79	28.00	7.92
N°1(22) área mm³	12.96	17.90	6.10	5,06
N°1(diente 22) volumen mm²	6.48	47.79	24.00	2.8
N°2 (diente 11) área mm³	157.22	159.74	4.10	0.11
N°2 (diente 11) volumen mm²	1542.28	1985.51	4.50	0.09

En este estudio se observó para el caso 1 diente 21: un área de (7.60 mm²) volumen (28.00 mm³) a los 3 meses; con una densidad ósea de (45.21 %), con respecto a los 5 meses el área registro valor de (2.64 mm²) con un volumen de (7.92 mm³) y perímetros óseos de (93.35 %).

Diente 22 se observó a los 3 meses un área de (6.10 mm²) y volumen de (24 mm³) con una densidad ósea de (65.93 %) a los 5 meses se obtiene un área de (5.06 mm²) volumen de (2.08 mm³) y perímetros óseos de (71,74 %).

Caso 2 diente 11 se registró área (4.10 mm²) y volumen (4.50 mm³) a los 3 meses con perímetros óseos de (97.43 %) al compararlo a los 5 meses se observó un área de (0.11mm²) volumen de (0,09 mm³) y perímetros óseo de (99.89%).

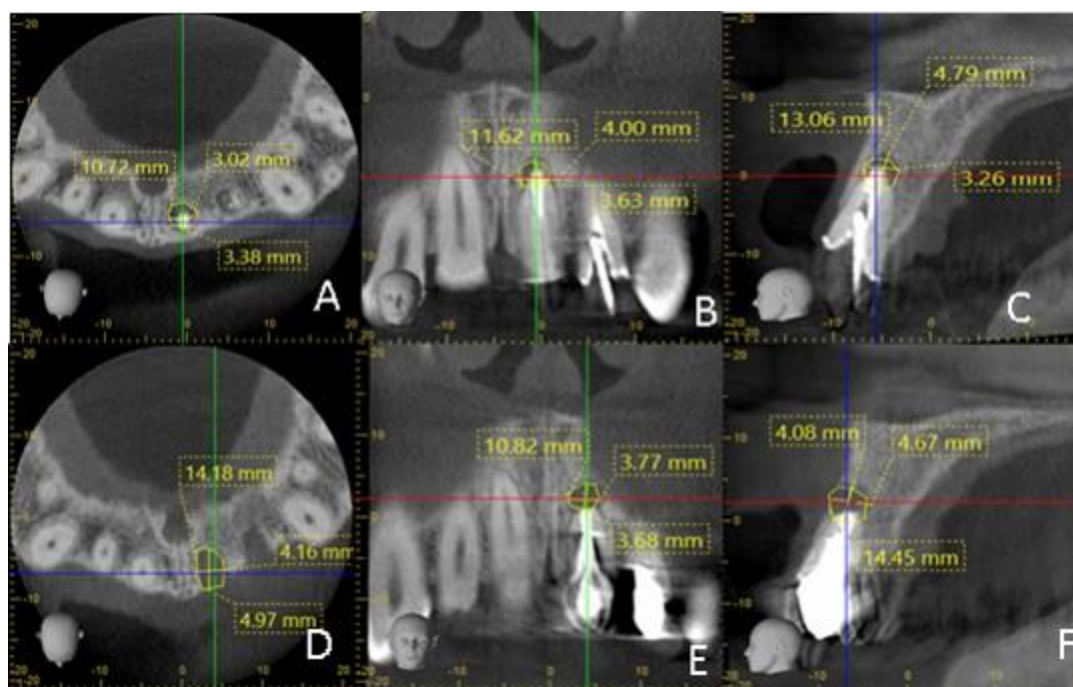


Figura 19. Imágenes CBCT preoperatorias caso 1 (A) Plano axial del 21 (B) Plano coronal del 21 (C) Plano Sagital del 21 (D) Plano Axial del 22 (E) Plano coronal del 22 (F) Plano sagital del 22

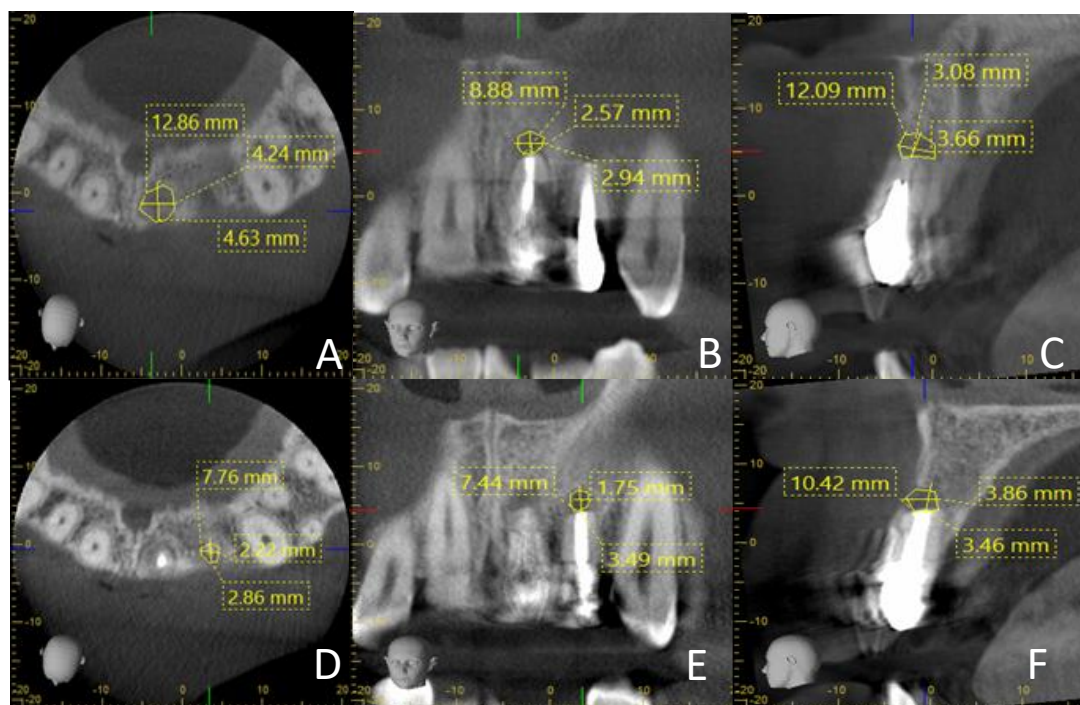


Figura 20 . Imágenes CBCT del caso 1 a los 3 meses (4A) Plano axial del 21 (4B) Plano coronal del 21 (4C) Plano Sagital del 21 (4D) Plano Axial del 22 (4E) Plano coronal del 22 (4F) Plano sagital del 22

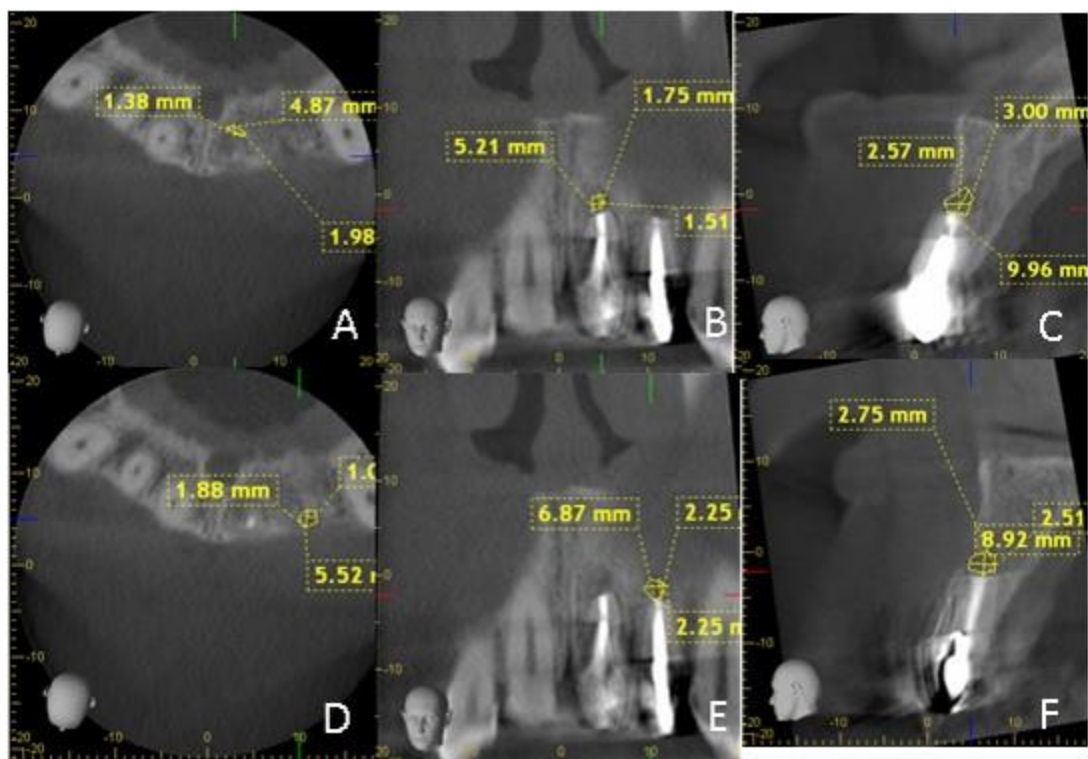


Figura 21. CBCT del caso 1 a los 5 meses (A) Plano axial del 21 (B) Plano coronal del 21 (C) Plano Sagital del 21 (D) Plano Axial del 22 (E) Plano coronal del 22 (F) Plano sagital del 22

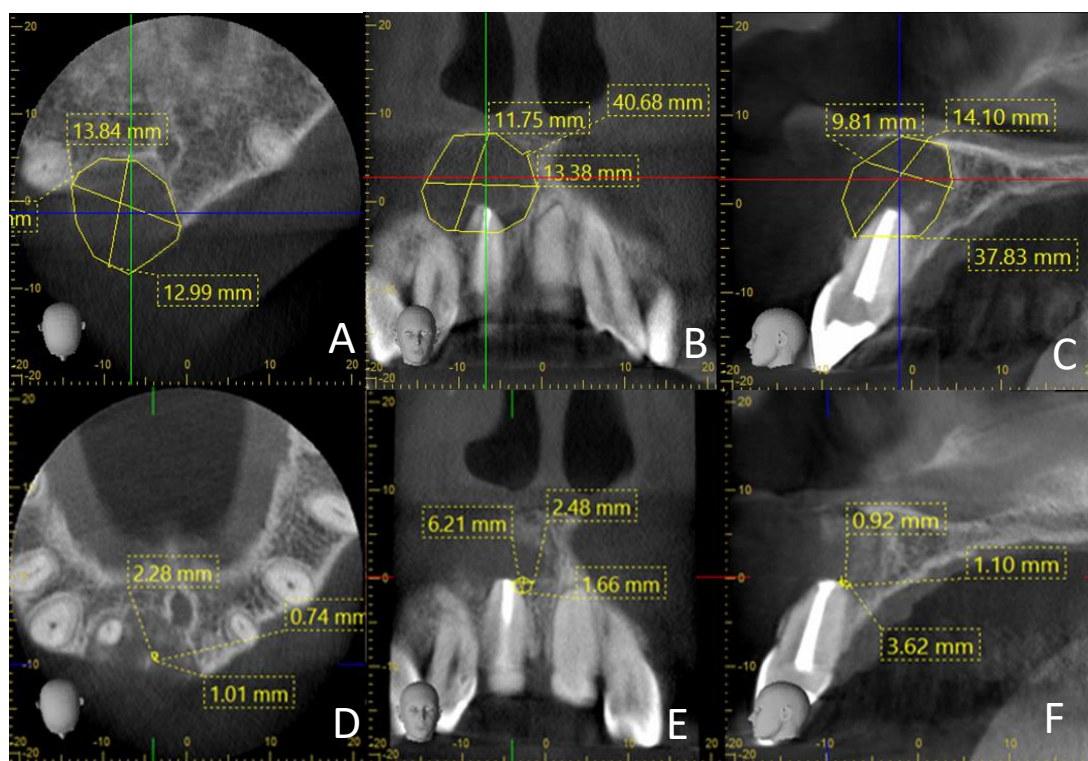
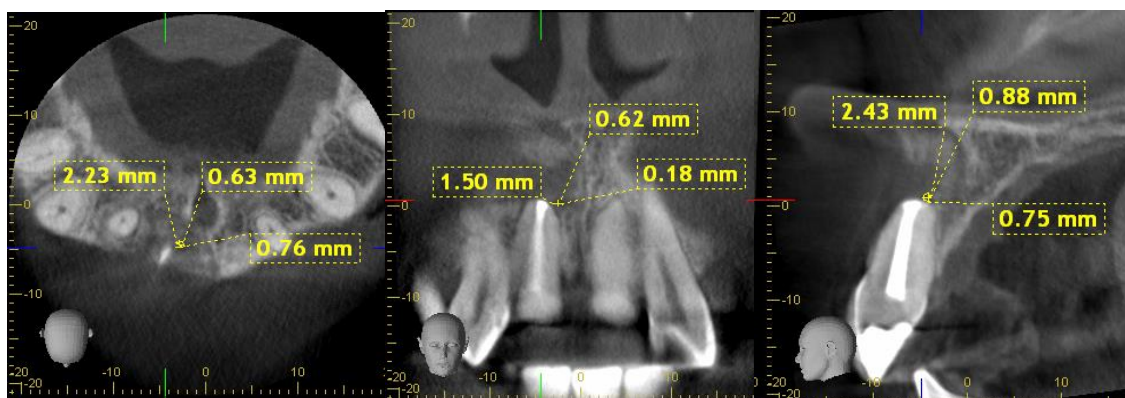


Figura 22. CBCT Caso 2 preoperatoria y 3 meses de diente 11 (A) Plano Axial (B) Plano Coronal (C) Plano Sagital (D) Plano Axial (E) Plano Coronal (F) Plano Sagital



Imágenes 23. CBCT Caso 2, mes 5 de diente 11 (A) Plano Axial (B) Plano Coronal (C) Plano Sagital

6. DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó el resultado a corto plazo (3 y 5 meses) de los cambios posteriores a la cirugía perirradicular usando ERRM.

La Microcirugía Endodóntica combina la magnificación, iluminación y el uso de microinstrumentos marcando así la diferencia en la nueva práctica en cirugía.

Las ventajas de la microcirugía incluyen una identificación más fácil de la raíz y su ápice, eliminación con mayor precisión de las lesiones apicales, osteotomías más pequeñas. Ángulos de resección menos angulados que conservan el hueso cortical y longitud de la raíz respetando las estructuras anatómicas; esto repercute en menos estrés y desgaste para el operador.

El microscopio, ultrasonido y una técnica adecuada de abordaje permiten preparaciones retrógradas coaxiales, conservadoras (1,7, 8, 14, 28, 35), tal como se evidencia en el presente estudio.

En la actualidad existen pocos estudios en seres humanos para el material de obturación ERRM, razón por la cual el interés de estudiar el mismo. En estudios previos se aprecia las ventajas físicas, biológicas y clínicas: no tóxico, no se retrae, químicamente estable dentro del ambiente biológico, acción antibacterianas contra *Enterococcus faecalis* debido a su pH altamente alcalino; tiene premezcla con excelente manejo, radiopacidad óptima y no causa cambio de color (9, 10, 23,44).

Por medio de la evaluación con (CBCT) se logró observar de forma clara la región periapical, sin ninguna interposición de imágenes en los tres planos, demostrando ser una herramienta útil no solo para el diagnóstico, sino ideal para la evaluación de cicatrización ósea; como lo reportado por Lenguas y por Stefan (16, 31,44)

Según Shekhar, la evaluación con (CBCT) permite al clínico seleccionar las zonas más relevantes del área de interés, resultando en una mejor detección de lesiones periapicales. (16, 45) La exploración CBCT puede proporcionar un método mejor, preciso y rápido para diagnosticar diferencialmente lesiones apicales, es decir; se considera clínicamente superior que la radiografía. Además encontraron que era más precisa, esto se debe a que las radiografías convencionales revelan aspectos limitados de la anatomía 3D y distorsión geométrica de las estructuras anatómicas.

La Asociación Americana de Endodoncistas y la Academia Americana de Radiología Maxilofacial establecen los lineamientos para el uso de (CBCT) y proporcionar una orientación científica y Justifican el uso de CBCT demostrando que los beneficios para el paciente superan los riesgos potenciales.

Los clínicos deben usar CBCT sólo cuando la necesidad de imágenes no puede ser respondida adecuadamente por dosis más bajas de radiografía digital directa o indirecta (46)

El porcentaje de cicatrización (Densidad Ósea) en el caso uno fue del 93.35 para el diente 21 y 71.74 para el diente 22; Rubinstein y Kim encontraron una relación significativa entre el tamaño de la lesión y el tiempo de cicatrización, reportan que el tamaño de la lesión determina el tiempo de cicatrización; pero no el éxito de la cirugía. (47)

Sin embargo, Wesson y Gale encuentran que las lesiones grandes evolucionan mejor que las pequeñas tomando en consideración el tipo de lesión. (48)

El caso dos, registró una densidad ósea de 97,43% lo cual no es común a los 3 meses y de 99,89 % a los cinco Zhou y col realizaron un seguimiento a los 12 meses de 158 dientes sometidos a cirugía perirradicular y encontraron un porcentaje de éxito con el MTA del 93,1 % (81/87 dientes) y 94,4 % (67/71 dientes) para el de Biocerámico (44).

Los resultados del presente artículo se deben a lo reportado en el estudio histopatológico y a la respuesta inflamatoria, sin embargo la cicatrización ósea puede ser distinta en el mismo paciente y con el mismo cirujano (27,28, 29, 49, 50).

Li reporta que el resultado de la biopsia de lesiones periapicales no influye en la cicatrización (40).

Shimbori y col utilizaron EndoSequence BC Root Repair, y encontraron que las lesiones más grandes pueden tomar más tiempo para cicatrizar, debido al menor número de células progenitoras presentes para la regeneración ósea; estos resultados pueden atribuirse a un tamaño de muestra relativamente pequeño, y a la distribución irregular de la misma. (52)

Nair, define los granulomas como patología asintomática con un tejido granulomatoso infiltrado por linfocitos, células plasmáticas, macrófagos, y una cápsula fibrosa. (49).

El diagnóstico histopatológico de los dos casos fué granuloma periapical; Schulz y col encontraron que los granulomas tienen una frecuencia de 70 % siendo la patología más común como se evidencia en este estudio (53).

Los resultados del presente estudio, no son concluyentes, son reportes de casos con resultados aparentemente satisfactorios para el paciente

6.1 Conclusiones y recomendaciones

Los resultados de estos dos casos sugieren que el cemento Biocerámico es un material adecuado para cirugía perirradicular, favorece la cicatrización ósea; sin embargo se requiere aumentar la muestra y los periodos de seguimiento como se mencionó anteriormente.

El uso de CBCT ayuda en la evaluación, planificación y control del tratamiento.

7. Bibliografía

- 1 Kim, S. Modern Endodontic Surgery Concepts and Practice: A Review. Review Article. Journal of Endodontics 2006; 32: 601-623.
- 2 Marín J; Factores asociados al proceso de cicatrización como resultado final de microcirugía endodóntica: evaluación con tomografía de haz cónico “entre 12 y 24 meses”. (Tesis) Bogotá Colombia. Universidad Nacional de Colombia. 2014.
- 3 Hoyos, M. García, B. Evaluación de la cicatrización ósea, posterior a cirugía periapical con radiografía digital directa y tomografía de rayo de cono reporte de casos. Bogotá Colombia. (Tesis) Universidad Santo Tomas 2012.
- 4 Ruiz, A. García, R. Perea, L. Evaluación de la microfiltración bacteriana en obturaciones retrógradas con MTA, súper EBA, amalgama y cemento Portland en dientes extraídos. Revista Odontológica Mexicana 2006. 21 marzo del 2016.
5. Massi, S. Tanomaru-Filho, M. Ferreira, G. Grizzo, L. PH, Calcium Ion Release, and Setting Time of an Experimental Mineral Trioxide Aggregate-based Root Canal Sealer. Journal of Endodontics 2011; 37: 844-846.
6. Adamo, H. Buruiana, R. Schertzer, L. Boylan, J. Comparison of MTA, Super-EBA, composite and amalgam as root-end filling materials using a bacterial micro leakage model. International Endodontic Journal 1991; 32: 197- 203
- 7 Shokouhinejad, N. Nekoofar M, Razmi H, Sajadi S, Davies T, Saghiri M. Bioactivity of Endo Sequence root repair material and Bioaggregate. Int Endodontic J 2012; 45: 1127-34.
- 8 Leonardo, M. Endodoncia Tratamiento de Conductos Radiculares Principios Técnicos y Biológicos. Volumen 2. Brasil. Artes Medicas Latino América.2005.
- 9 Ciasca, M. Aminoshariae, A. Montagnese, G. Mickel, A. A Comparison of the Cytotoxicity and Proinflammatory Cytokine Production of Endo Sequence Root Repair Material and ProRoot Mineral Trioxide Aggregate in Human Osteoblast Cell Culture Using Reverse-Transcriptase Polymerase Chain Reaction. Journal of Endodontics 2012; 38:486-489.
- 10 Lovato, K. Sedgley, M Antibacterial Activity of Endo Sequence Root Repair Material and ProRoot MTA against Clinical Isolates of Enterococcus faecalis. Journal of Endodontics 2011; 37: 1542-1546.
- 11 Krishnam, H. Cone Beam-Computed Tomography in Endodontics. Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology 2013; 25: 311-317.
- 12 Kochenborger, R., Arison, D. Medeiros, A. Freitas, E. Mineral Trioxide Aggregate-based Sealer: Analysis of Tissue Reactions to a New Endodontic Material. Journal of Endodontic 2010; 36: 1174-1178.

- 13 Gutman, J. Parameters of achieving quality anesthesia and hemostasis in surgical endodontics. *Anesth Pain Control Dent. Journal of Endodontics* 1993; 2:223-226.
- 14 Gutmann, J. Surgical endodontics: past, present, and future. *Endodontic Topics* 2014; 30: 29-43.
- 15 Wanderley , F. Garcia, P. Leonardo, M. Silva, L. Wesselink, P. Accuracy of Periapical Radiography and Cone-Beam Computed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard. *Journal of Endodontics* 2009; 35: 1009-1013.
- 16 Lenguas, A., Ortega, R., Samara, G., López, M. Tomografía computarizada de haz cónico. Aplicaciones clínicas en odontología; comparación con otras técnicas. *Cient D ent* 2010; 2:147-159.
17. Barone, C. Dao, T. Basrani, B. Wang, N. Friedman, S Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study—Phases 3, 4, and 5: Apical Surgery. *Journal of Endodontics* 2010; 36:28-35.
- 18 Witherspoon, D. Gutmann, J. Haemostasis in periradicular surgery. *International Endodontic Journal* 1996; 29: 135-149.
- 19.Colaco, A. Shetty, M. Shetty, S. Effect of mineral trioxide aggregate as a root end filling material on periodontal ligament cells, cementogenesis and periradicular bone regeneration– a literature review. *International Journal of Advanced Research* 2015; 3: 1351- 1358.
- 20 Charland, T. Hartwell, G. Hirschberg, C. Patel. R. An Evaluation of Setting Time of Mineral Trioxide Aggregate and Endo Sequence Root Repair Material in the Presence of Human Blood and Minimal Essential Media. *Journal of Endodontics* 2013; 39:1071-1072.
- 21 Lin, L. Chance, K. Shovlin, F. Skriner, J., K. Oroantral Communication in Periapical Surgery of Maxillary Posterior Teeth. *Journal of Endodontic* 1985; 11: 40-44.
- 22 Peterson, J. Gutmann, L. The outcome of endodontic surgery: a systematic review J 2001; 34: 169-175.
- 23 Candeiro, G. Correia, F. Duarte, M. Siqueira, D. Gavini, G. Evaluation of Radiopacity, pH, Release of Calcium Ions, and Flow of a Bioceramic Root Canal Sealer. *Journal of Endodontics* 2012; 38:842-845.
- 24 Chen; I. Karabucak; B. Wang; C. GuoWang, H. Koyama, E.Healing after Root-end Microsurgery by Using Mineral Trioxide Aggregate and a New Calcium Silicate-based Bioceramic Material as Root-end Filling Materials in Dogs. *Journal of Endodontics* 2015; 41: 389-399.

- 25 Rifaey; H. Villa; M. Zhu; Q. Wang;Y. Safavi;K. y col. Comparison of the Osteogenic Potential of Mineral Trioxide Aggregate and Endosequence Root Repair Material in a 3-dimensional Culture System. *Journal of Endodontics* 2016. 42 :1-5
- 26 Daltoé M. Wanderley, F. Silva, P Faccioli, Ll y col Expression of Mineralization Markers during Pulp Response to Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of Endodontics* 2016; 42:596-603.
- 27 Harrison, J. Juroski, k. Wound Healing in the Tissues of the Periodontium Following Periradicular. Surgery .I. The Incisional Wound. *Journal of Endodontics* 1991; 17: 425-435.
- 28 Harrison, J. Juroski, k. Wound Healing in the Tissues of the Periodontium Following Periradicular. Surgery .II. The Dissectional Wound. *Journal of Endodontics* 1991; 17: 544-552.
- 29 Harrison, J. Juroski, k. Wound Healing in the Tissues of the Periodontium Following Periradicular. Surgery .III. The Excisional Wound. *Journal of Endodontics* 1992; 18: 76-81.
- 30 Molven, O. Incomplete Healing (Scar Tissue) after Periapical Surgery-Radiographic Findings 8 to 12 Years after Treatment. *Journal of Endodontics* 1996; 22: 264-268.
- 31 Arx, T. Janner, S. Stefan, H. Bornstein, M. Evaluation of New Cone-beam Computed Tomographic Criteria for Radiographic Healing Evaluation after Apical Surgery: Assessment of Repeatability and Reproducibility. *Journal of Endodontics* 2016; 42: 236-242.
- 32 Miller, C. Disciplined Microbial Control Sterilization. *Dental Clinics of North America*. 1991; 35; 2:339-355.
- 33 Guzmán E, Gaitán C, Arrieta C, Manotas I, Guías de Práctica Clínica Basadas en la Evidencia. Infección Cruzada. Proyecto ISS A.C.F.O., 44-62
- 34 Peters B. Linda, Wesselink, Paul R. Tratamiento de los tejidos blandos en cirugía Endodóntica, *Clinics of North America*.1984;30: 579-95
- 35 Carr GB. Ultrasonic root end preparation. *Dent Clin North Am* 1997; 41: 541– 4.
- 36 Moizadeh, A Portoles, C.Wismayer,P. Bioactivity Potential of Endo Sequence BC RRM Putty. *Journal of Endodontics* 2016; 42:615-621.
- 37 Velvart, P. Ebner, U. Zimmermann, J.Comparison Of Papilla Healing Following Sulcular Full-Thickness Flap And Papilla Base Flap In Endodontic Surgery *International Endodontic Journal* 2003;36: 653-59.
- 38 Goodman, A. Ruddon, R. Molinoff, P. Limbird, L. Hardman, J. Las bases farmacológicas de la Terapéutica. Anestésicos locales, 9 Edición. México. McGraw- Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.1996.

- 39 Araujo, M. Andreana, S. Risk and prevention of transmission of infectious diseases in dentistry. Preventive dentistry 2002; 33: 377-382.
- 40 Wanderley, F. Garcia,P. Leonardo,M. Silva,L. Wesselink,P. Accuracy of Periapical Radiography and Cone-BeamComputed Tomography Scans in Diagnosing Apical Periodontitis Using Histopathological Findings as a Gold Standard. Journal of Endodontics 2009; 35: 1009-1013.
- 41 Kaya,S. Yavuz, I. Uysal, I. Zeki Akkus, Z. Measuring Bone Density in Healing Periapical Lesions by Using Cone Beam Computed Tomography: A Clinical Investigation .International Endodontic Journal 2012; 38: 28-31.
- 42 Tanomaru, M. Guerreiro, J. Reis, Gonçalves, M. Two- and tridimensional analysis of periapical repair after endodontic surgery. Clin Oral Invest 2015; 19:17-20.
- 43 Bruce J, Edward J, Kaminsky E, Osetek, Michael A, A Comparative Study Of The Wound Healing Of Three Types Of Flap Design Used In Periapical Surgery. Journal Of Endodontics 1984.
44. Zhou, W. Zheng, Q. Tan, X. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and Root BP Plus Root Repair Material as Root-end Filling Materials in Endodontic Microsurgery: A Prospective Randomized Controlled Study. Journal of Endodontics.2017; Vol 43: 1, 5
- 45 Shekhar,V. Shashikala, K. Cone Beam Computed Tomography Evaluation of the Diagnosis, Treatment Planning, and Long-Term Followup ofm Large Periapical Lesions Treated by Endodontic Surgery: Two Case Reports. Department of Conservative Dentistry and Endodontics, D.A.P.M. R.V. Dental College and Hospital, Bangalore, Karnataka , India 2013;12.
- 46 Scarfe, W. Use of cone-beam computed tomography in endodontics Joint Position Statement of the American Association of Endodontics and the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology Radiología Maxilofacial. AAE/AAOMR CBCT use guidelines. Vol 111:2.
47. Rubinstein, A. Kim, S. Short-Term Observation of the Results of Endodontic Surgery with the Use of a Surgical Operation Microscope and Super-EBA as Root-End Filling Material. Journal of Endodontics.1999; 25(1): 43-48.
48. Wesson, C. Gale, T. Molar apicectomy with amalgam root-end filling: results of a prospective study in two district general hospitals. Br Dent J 2003; 195: 707-14.
49. Nair. Review on the causes of persistent apical periodontitis: a review. Journal of Endodontics 2006; 39:249-281.
50. Miguel. P. Cirugía Periapical. ARS Médica. Lexus Editores. 2010.

51. Li; H. Zhai; F. Zhang; R. Hou B. Evaluation of microsurgery with superEBA as root-end filling material for treating post-treatment endodontic disease: a 2-year retrospective study. *Journal of Endodontics*.2014; Vol 40:345–50.
52. Shinbori; N. Grama; A. Patel; Y. Woodmansey; K. He; J. Clinical Outcome of Endodontic Microsurgery That Uses EndoSequence BC Root Repair Material as the Root-end Filling Material. *Journal of Endodontics*.2015; 41:607-12
53. Schulz; M. Thomas; A. Hans; J. Histology of Periapical Lesions Obtained Duringm Apical Surgery. *Journal of Endodontics* 2009; 35:634-642.

APÉNDICES

A. Cuadro operacionalización de variables

Tabla 1 Operacionalización de Variables:

Nombre de la variable	Clase	Definición	Tipo	Escala de medición o indicador
Edad	Independiente	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo	Cuantitativa	Entre 18 y 65 años
Género	Independiente	Formas de agrupación de los seres vivos según las características que comparten.	Cualitativa medida en escala nominal	Femenino Masculino
Control con CBCT	Independiente	Control tomográfico antes justo al final de la cirugía a los 3 y 5 meses.	Cuantitativa	Se registra la fecha antes de la cirugía, inmediatamente, a los 3 meses y 5 meses posterior.
Volumen de área	Dependiente	Unidad de medida es la extensión en tres dimensiones de una región del espacio (la longitud, el ancho y la altura)	Cuantitativa	Se registra en porcentaje de acuerdo a los resultados del software.
Área delimitando el contorno de la lesión	Dependiente	Unidad de medida expresa tamaño o la extensión del defecto osteolítico u osteoesclerótico	Cuantitativa	Se registra en porcentaje de acuerdo a los resultados del software.