

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Odontología

Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia



RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE OBTURACIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL EN DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DIGITALES DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX. AREQUIPA, 2018

Tesis presentada por el Cirujano Dentista:

Tejada Málaga, Alfredo Erick

para optar el Título de **Segunda Especialidad en Cariología y Endodoncia**

Asesora:

Dra. Pacheco Chirinos, Bethzabet Marina

**Arequipa-Perú
2019**

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 002

Vista la solicitud que presenta don (ña CD TEJADA MÁLAGA ALFREDO ERICK sobre el dictamen de la Tesis titulada "RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE OBTURACIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL EN DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DIGITALES DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX. AREQUIPA, 2018 " ZDA Esp. y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
MGTER CARLOS QUIROZ HUERTA
DR ALFREDO ANAYA MUÑOZ

Arequipa, 10 DE ENERO del 2019

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Respecto al pte trabajo de investigación es necesario realizar los siguientes cambios:

- Resumen - Abstract. - Determinación del problema
- Marco teórico - Orden de Antecedentes Investigativos.
- Cuadros (Interpretación) - Discusión - Conclusiones
- Bibliografía

22-01-19

Realizadas las correcciones el pte trabajo se encuentra en condiciones de ser sustentado

Arequipa, 2018

Marzo 19

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE SIN - UMACOLLO

MGTER CARLOS QUIROZ HUERTA

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 002

Vista la solicitud que presenta don (ña CD TEJADA MÁLAGA ALFREDO ERICK sobre el dictamen de la Tesis titulada "RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE OBTURACIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL EN DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DIGITALES DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX. AREQUIPA, 2018 " 2DA Esp. y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
MGTER CARLOS QUIROZ HUERTA
DR ALFREDO ANAYA MUÑOZ

Arequipa, 10 DE ENERO del 2019

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARÍA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Se recibe en la Facultad de Odontología.
Se ha revisado el borrador de tesis presentado
por el C.D. Tejeda Málaga Alfredo Erick. el
dictamen es FAVORABLE para que prosiga
presentar dicho trabajo de investigación

2161.

Arequipa, 2018 Mayo 04.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

DR ALFREDO ANAYA MUÑOZ

BOLETA DE DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS Nro 002

Vista la solicitud que presenta don (ña CD TEJADA MÁLAGA ALFREDO ERICK sobre el dictamen de la Tesis titulada "RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE OBTURACIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL EN DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DIGITALES DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX. AREQUIPA, 2018 " ZDA Esp. y en concordancia con la Ley Universitaria 30220, y el Art. 13 del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Odontología, se nombra el JURADO DICTAMINADOR para que en el lapso de ocho a diez días, se sirvan evaluar el dictamen correspondiente

DR HERBERT GALLEGOS VARGAS
MGTER CARLOS QUIROZ HUERTA
DR ALFREDO ANAYÁ MUÑOZ

Arequipa, 10 DE ENERO del 2019

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA

DR. HERBERT GALLEGOS VARGAS
Decano de la Facultad de Odontología

INFORME

Revisado el Borrador de Tesis según realice
los segs. comentarios

- Revisar
- Nueva Tesis
- Análisis de Tesis
- Análisis de Tesis

Realizar los comentarios que se detallan
favorable para su aprobación

Arequipa, 2018

pagina 23

(5154) 382038

(5154) 252542

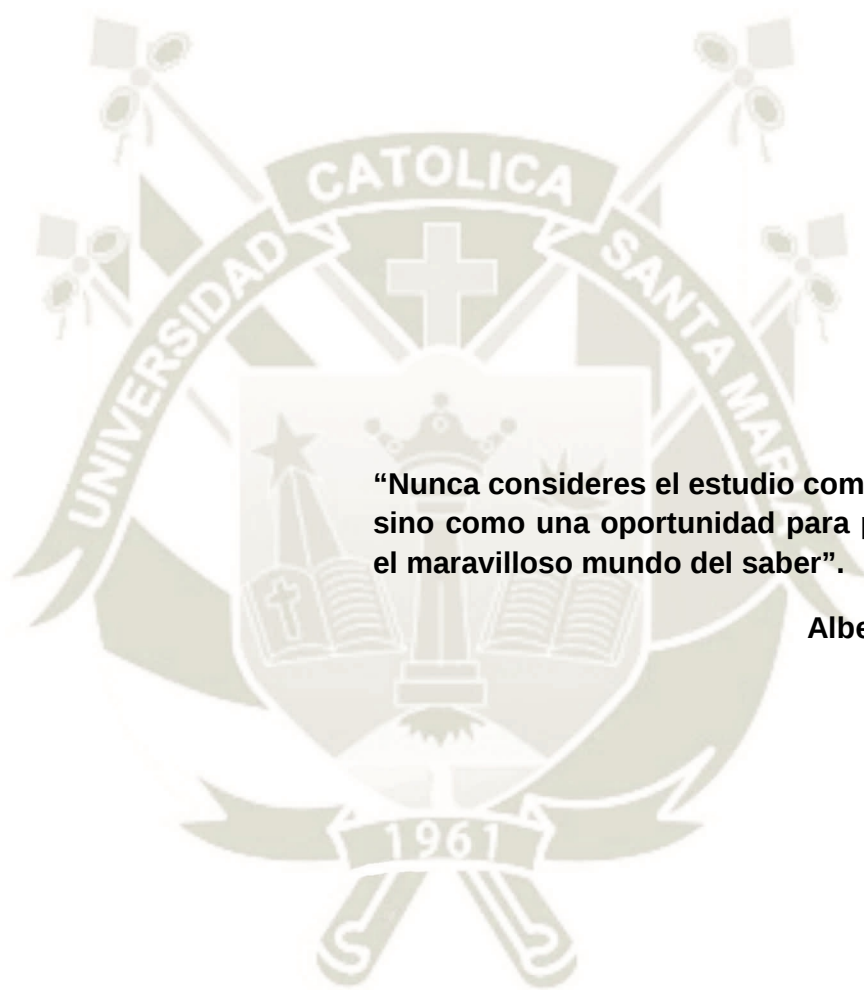
ucsm@ucsm.edu.pe

http://www.ucsm.edu.pe

0012162



**En memoria de mi padre Erik, a mi madre Dina
y hermana Mariela; por su cariño y apoyo
constante.**



**“Nunca consideres el estudio como un deber,
sino como una oportunidad para penetrar en
el maravilloso mundo del saber”.**

Albert Einstein.

INTRODUCCIÓN

Es necesario que el especialista en endodoncia o el Odontólogo general que realizan tratamientos endodónticos, verifiquen su trabajo, cuyo fin deberá ser lograr la reparación de los tejidos periodontales de soporte periapicales. Cualquier tratamiento que se realice en la zona periapical, la cual es una zona de importancia vital para todos los tejidos que allí convergen, va a producir desde el primer momento una injuria, iniciándose así un proceso normal de inflamación, que es una respuesta programada normal de los tejidos ante una injuria o lesión, que implica procesos biológicos y moleculares complejos.

El tratamiento de conductos, está constituido por una serie de procedimientos, cada uno de ellos realizado con el fin de tener éxito en la obturación de la raíz, pero en el éxito de este tratamiento intervienen una serie de factores locales y generales que pueden condicionar el éxito o fracaso, pero un factor determinante es el que tiene que ver con el mismo procedimiento realizado por el especialista.

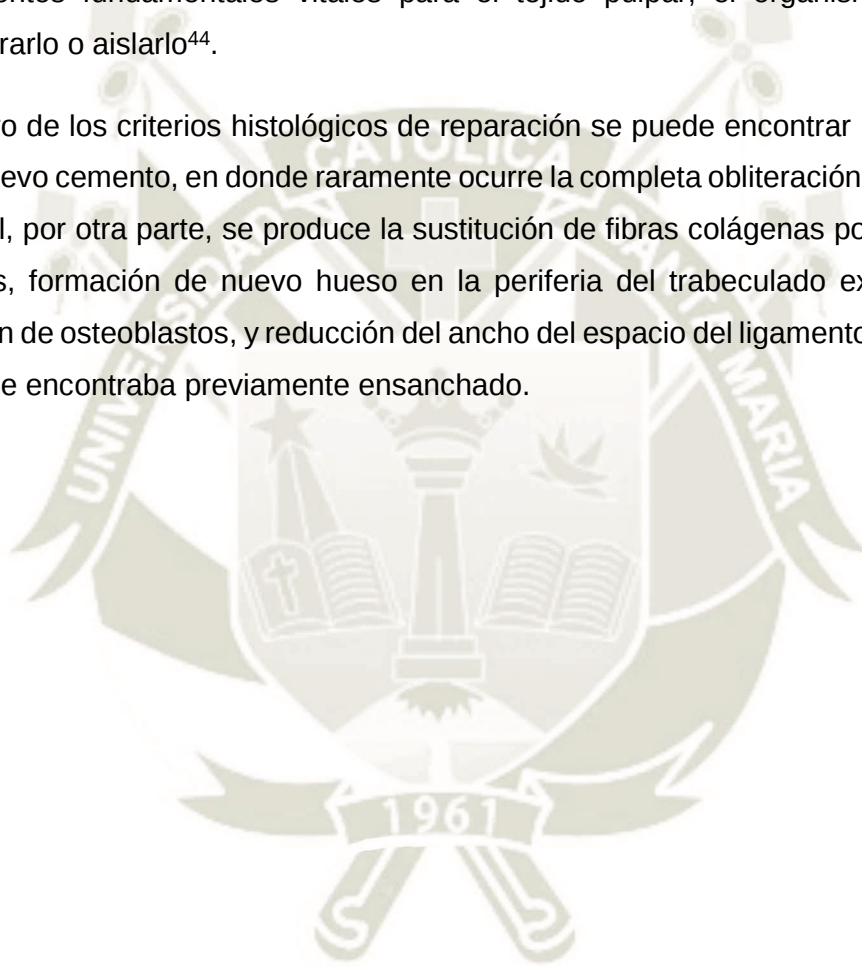
El objetivo máximo del tratamiento endodóntico, debe ser restablecer la estructura y función biológica del órgano dentario o tejido lesionado. Existen dos tipos de curación, uno es la regeneración de los tejidos y otro la reparación. El término regeneración es aplicado a aquellos fenómenos biológicos en los cuales la anatomía y función de los tejidos lesionados son restaurados en forma completa ¹⁴. Este mecanismo constituye la sustitución del tejido lesionado por células parenquimatosas del mismo tipo, con tejido idéntico al original y que cumpla las mismas funciones⁴³. La reparación o formación de una cicatriz se refiere a aquellos procesos biológicos en donde se restablece la continuidad del tejido lesionado con una nueva formación tisular que no restaura la anatomía ni la función¹⁴.

De la misma manera que, en los diferentes tejidos del organismo, las lesiones en la región pulpoparodontal provocan una reacción inflamatoria que conlleva a la liberación de señales que promueven los procesos de curación y reparación.

Saund 2010 postuló que cualquier modificación en el interior del conducto dará origen a una respuesta en la zona ápico radicular, conformada por cemento,

ligamento periodontal y hueso alveolar. Estas reacciones periapicales están íntimamente ligadas a la forma anatómica de la zona y al metabolismo allí existente. El éxito de la endodoncia a largo plazo puede ocasionar el cierre del foramen apical con tejido orgánico cálcico o fibroso. El tejido periapical puede reaccionar favorablemente reparando una lesión periapical y cerrando biológicamente el foramen. Al no existir metabolismo pulpar y quedar una cavidad sin conducción de elementos fundamentales vitales para el tejido pulpar, el organismo tiende a obliterarlo o aislarlo⁴⁴.

Dentro de los criterios histológicos de reparación se puede encontrar la formación de nuevo cemento, en donde raramente ocurre la completa obliteración del foramen apical, por otra parte, se produce la sustitución de fibras colágenas por trabéculas óseas, formación de nuevo hueso en la periferia del trabeculado existente, por acción de osteoblastos, y reducción del ancho del espacio del ligamento periodontal que se encontraba previamente ensanchado.



RESUMEN

Objetivo: La presente investigación tuvo como objetivo fundamental relacionar el nivel de obturación y el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax.

Material y métodos: Se trató de un estudio observacional, retrospectivo, transversal y de nivel relacional. El grupo de investigación estuvo conformado por 90 raíces correspondientes a 13 Incisivos centrales, 13 laterales, 11 caninos, 13 1ros y 13 2dos premolares, 10 1ros y 2 2dos molares, observadas en radiografías digitales, en las cuales se determinó el nivel de obturación y el comportamiento del periodonto de soporte periapical. El análisis de los datos se realizó a través de la estadística descriptiva e inferencial.

Resultados: El nivel de obturación de los conductos es corto, el espacio del ligamento periodontal es delgado y no continuo, El cemento es de aspecto irregular, ausencia de constricción apical, presencia no continua de la cortical interna, trabéculas gruesas y de orientación mixta, y trabeculado denso. Con una significación de 0.05 y una confiabilidad de 95%, se encontró relación entre el nivel de obturación corto y el comportamiento del ligamento periodontal delgado y no continuo, la constricción apical y la cortical interna discontinua.

Palabras clave: Obturación de conductos – Periodonto de soporte periapical – Radiografía digital.

ABSTRACT

Objective: The main objective of the present investigation was to relate the level of obturation and the behavior of the periodontium of periapical support in teeth with endodontic treatment, in digital periapical radiographs of patients of the Centromax Radiological Center.

Materials and methods: It was an observational, retrospective, transversal and relational level study. The research group consisted of 90 roots corresponding to 13 central incisors, 13 lateral incisors, 11 canines, 13 1st and 13 2nd premolars, 10 1st and 2nd 2th molars, observed in digital radiographs, in which the level of obturation was determined and the behavior of the periapical support periodontium.

Results: The filling level of the ducts is short. The space of the periodontal ligament is thin and non-continuous. The cement has an irregular appearance, absence of apical constriction, non-continuous presence of the internal cortex, thick trabeculae of mixed orientation, and dense trabeculae. With a significance of 0.05 and a reliability of 95%, a relationship was found between the short level of obturation and the behavior of the thin and discontinuous periodontal ligament, the apical constriction and the internal discontinuous cortical.

Key words: Duct obturation - Periapical support periodontium – Digital radiography.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado	2
1.3. Descripción del problema:.....	3
1.4. Justificación.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. MARCO CONCEPTUAL	6
3.1. Conceptos Básicos.....	6
3.1.1. Tratamiento de Endodoncia	6
3.1.2. Reparación y regeneración de los tejidos periapicales	19
3.1.3. Criterios y tipos histológicos de reparación post tratamiento endodontico.....	27
3.1.4. Radiografía digital	30
3.2. Revisión de antecedentes investigativos.....	34
4. HIPÓTESIS.....	39
CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL	40
1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	41
1.1. Técnicas.....	41
1.2. Instrumentos	42
2. CAMPO DE VERIFICACIÓN	42
2.1. Ubicación Espacial.....	42
2.2. Ubicación Temporal	43
2.3. Unidades de Estudio	43

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	45
3.1. Organización	45
3.2. Recursos	45
4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS	45
4.1. Plan de Procesamiento de los Datos	45
4.2. Plan de Análisis de Datos	46
 CAPÍTULO III RESULTADOS	47
PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	48
DISCUSIÓN	71
 CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
 ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1	Distribución de las unidades de estudio y de análisis	48
TABLA N° 2	Nivel de obturación según los grupos dentarios	50
TABLA N° 3	Relación del nivel de obturación y el ancho del espacio del ligamento periodontal	52
TABLA N° 4	Relación del Nivel de obturación y la continuidad del espacio del ligamento periodontal	54
TABLA N° 5	Relación del Nivel de obturación y el aspecto superficial del cemento	56
TABLA N° 6	Relación del Nivel de obturación y la Constricción apical	58
TABLA N° 7	Relación del Nivel de obturación y la presencia de la Cortical Interna	60
TABLA N° 8	Relación del Nivel de obturación y la continuidad de la Cortical Interna	62
TABLA N° 9	Relación del nivel de obturación y grosor de trabéculas óseas ..	64
TABLA N° 10	Relación del nivel de obturación y la orientación de las trabéculas óseas	66
TABLA N° 11	Relación del nivel de obturación y el trabeculado óseo	68
TABLA N° 12	Tipo de relación del nivel de obturación y las dimensiones de la variable	70

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1	Distribución de las unidades de estudio y de análisis	49
GRÁFICO N° 2	Nivel de obturación según los grupos dentarios	51
GRÁFICO N° 3	Relación del nivel de obturación y el ancho del espacio del ligamento periodontal.....	53
GRÁFICO N° 4	Relación del Nivel de obturación y la continuidad del espacio del ligamento periodontal.....	55
GRÁFICO N° 5	Relación del Nivel de obturación y el aspecto superficial del cemento	57
GRÁFICO N° 6	Relación del Nivel de obturación y la Constricción apical	59
GRÁFICO N° 7	Relación del Nivel de obturación y la presencia de la Cortical Interna.....	61
GRÁFICO N° 8	Relación del Nivel de obturación y la continuidad de la Cortical Interna.....	63
GRÁFICO N° 9	Relación del nivel de obturación y grosor de trabéculas óseas	65
GRÁFICO N° 10	Relación del nivel de obturación y la orientación de las trabéculas óseas.....	67
GRÁFICO N° 11	Relación del nivel de obturación y el trabeculado óseo	69



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO TEÓRICO

I. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Determinación del problema

El éxito de la obturación de conductos se da cuando se produce la regeneración y/o reparación de los tejidos periapicales del diente tratado endodónticamente, ya que cualquier acción sobre estos puede ser controlada por el organismo del individuo, con el fin de normalizar cualquier afección.

El fin de cualquier tratamiento que se realice en el conducto radicular dentario, es lograr la cicatrización de la lesión producida no sólo por la afección, sino por la injuria producida por la manipulación durante el tratamiento endodóntico, considerando que la cicatrización es una respuesta programada del tejido ante una lesión, que implica procesos biológicos y moleculares complejos.

Es bastante frecuente que, en la consulta clínica, el tratamiento de conductos en los pacientes termine con la obturación del mismo y la rehabilitación del diente, y no se evalúa en el tiempo si se ha logrado el verdadero éxito, que se da cuando existe la certeza de haberse producido la reparación de los tejidos como repuesta a la serie de acontecimientos biológicos y moleculares que se dan casi inmediatamente con el tratamiento.

1.2. Enunciado

RELACIÓN ENTRE EL NIVEL DE OBTURACIÓN Y EL COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL EN DIENTES CON TRATAMIENTO ENDODÓNTICO, EN RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES DIGITALES DE PACIENTES DEL CENTRO RADIOLÓGICO CENTROMAX. AREQUIPA, 2018

1.3. Descripción del problema:

a) Área del Conocimiento

a.1 Área General : Ciencias de la Salud

a.2 Área Específica : Odontología

a.3 Especialidad : Endodoncia

a.4 Línea Temática : Obturación de conductos

b) Operacionalización de Variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	INDICADORES	SUBINDICADORES 1er orden	SUBINDICADORES 2do orden
V.I. Nivel de obturación	Sellado de la comunicación entre el sistema de conductos radiculares y el tejido alrededor del ápice	- Corto - A 1mm de la constricción cemento dentinaria - Sobreobturado		
V.D. Comportamiento del periodonto de soporte periapical	Respuesta de biodinámica de las estructuras del periodonto de fijación apical	- Periodonto	- Ancho del espacio del ligamento periodontal	- Ancho - Ausente - Delgado
			- Continuidad del espacio del ligamento periodontal	- Si - No
		- Cemento	- Aspecto superficial	- Regular - Irregular
			- Constricción apical	- Ausente - Total - Parcial
		- Hueso alveolar	- Cortical interna	- Presencia - Continuidad
			- Trabeculas óseas	- Grosor - Orientación
			- Trabeculado	- Denso - Rarefacto - Regular - Irregular

c) Interrogantes Básicas:

c.1. ¿Cuál es el nivel de obturación en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax?

c.2. ¿Cuál es el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax?

c.3. ¿Existe relación entre el nivel de obturación y el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax?

d) Taxonomía de la Investigación:

ABORDAJE	TIPO DE ESTUDIO					DISEÑO	NIVEL
	Por la técnica de recolección	Por el tipo de dato	Por el n° de mediciones de la variable	Por el n° de muestras o poblaciones	Por el ámbito de recolección		
Cuantitativo	Observacional	Retrospectivo	Transversal	Descriptivo	Documental	Descriptivo Retrospectivo	Relacional

1.4. Justificación

Es necesario y de suma importancia realizar controles radiográficos y clínicos durante largo tiempo, teniendo en cuenta las etapas y tiempos en que se producen las distintas etapas de la dinámica del proceso de regeneración y/o reparación ápico-periapical, con el fin de tener datos reales del éxito del tratamiento de endodoncia.

a. Aporte pragmático

El conocimiento real de lo que podría producirse o no como consecuencia de una obturación inadecuada del conducto radicular, es de vital importancia, ya que a través de ese conocimiento se podrá realizar una mejor planificación del tratamiento endodóntico, con el fin de que se produzca la reparación de los tejidos periapicales.

b. Aporte social

Lo manifestado anteriormente, permitirá que el diente permanezca en boca indefinidamente, con una relación ideal de salud con su periodonto de soporte, lo que beneficiaría enormemente a la persona, manteniendo así una buena masticación, fonación, mejorando su calidad de vida,

c. Relevancia contemporánea

Así mismo la presente investigación justifica por ser un problema actual, ya que no se investiga y no se controla en el medio el éxito del tratamiento de endodoncia en el tiempo.

d. Otras razones

Interés personal por la obtención del Título Profesional de Segunda Especialidad; y por la necesidad de ser concordante con las líneas y políticas de investigación de la respectiva especialidad y de la Facultad de Odontología

2. OBJETIVOS

- 2.1. Determinar el nivel de obturación en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax
- 2.2. Precisar el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax
- 2.3. Relacionar el nivel de obturación y el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Conceptos Básicos

3.1.1. Tratamiento de Endodoncia

a. Definición

"La endodoncia es la parte de la odontología que estudia las enfermedades de la pulpa dentaria y de las del diente con pulpa necrótica, con o sin complicaciones periapicales"¹.

"La endodoncia o endodontología es la parte de la odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y sus complicaciones" ².

"La endo-metaendodoncia (endo = dentro, meta = más allá, odontos = diente) es ciencia y arte que se ocupa: 1) de la biología, 2) de la profilaxis, 3) de las alteraciones y 4) de la terapia: a) de la pulpa, b) de la cavidad pulpar y c) del metaendodonto" ³.

"El endodonto comprende la dentina, la cavidad pulpar y la pulpa, mientras que la región apical y periapical comprende los tejidos de sustentación del diente, que incluyen y rodean el ápice radicular y que son:

- Límite CDC (cemento-dentina-canal).
- Conducto cementario.
- Muñon pulpar.
- Cemento.
- Foramen
- Membrana (espacio) periodontal.
- Paredes y hueso alveolar" ⁴.

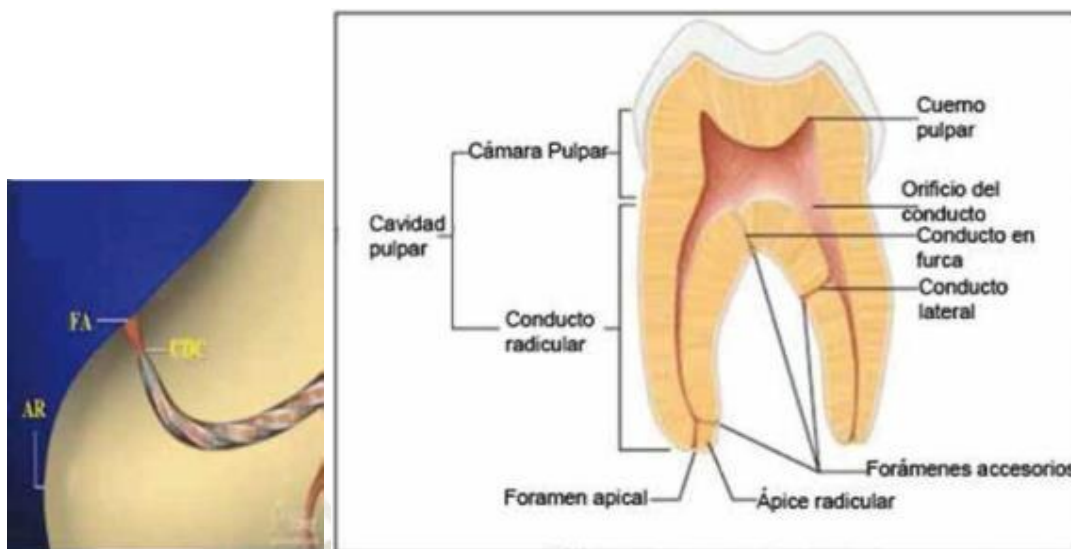


Figura 1. Anatomía dentaria⁶.

"La endodoncia se define como la rama de la odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y de las del diente con pulpa necrótica, con o sin complicaciones apicales"⁵.

"La endodoncia es la parte de la odontología que se ocupa de la morfología, fisiología y patología de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares, así como de su correspondiente tratamiento. Su estudio y práctica abarcan las ciencias básicas y clínicas, que incluyen la biología de la pulpa normal, etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades y lesiones de la pulpa asociada con las condiciones perirradiculares"⁶.

b. Criterios para evaluar el éxito del tratamiento.

Desde el inicio de la endodoncia, los dentistas se han preocupado por el porcentaje de éxito que puede esperarse de un tratamiento. El problema que se presenta es en decidir el mejor método para establecer el éxito o fracaso. El método más común de evaluación es por radiografías de control. Ingle y Beveridge realizaron en la Universidad de Washington un estudio en el cual cerca del 95% de todos los casos tratados fueron exitosos con este método. Sin embargo, este método ha

demostrado su ineficacia por falta de consenso entre los investigadores. Por otra parte, el fracaso ha sido propuesto como aquel que lleva a la extracción del diente, lo cual tampoco dilucida claramente las razones verdaderas ⁶.

b.1. Criterios clínicos:

- El examen de la corona clínica debe demostrar una restauración final adecuada y el paciente debe relatar un uso masticatorio normal de los dientes.
- La mucosa lingual y vestibular deben ser normales en estructura y color sin tumefacción ni trayectos fistulosos.
- El espacio periodontal y los elementos de unión deben ser normales, sin ninguna formación de bolsa de origen endodóncico, y la movilidad dentaria debe quedar dentro de límites fisiológicos.
- El tejido blando debe responder normalmente a la palpación y no ha de ser fluctuante ni sensible⁶.

b.2. Criterios radiológicos:

Al finalizar el tratamiento:

- Un conducto radicular completo debe reproducirse claramente en una radiografía de buena calidad, con una distorsión mínima.
- El tratamiento endodóntico debe tener como resultado una cavidad de acceso que sea continua con la cámara pulpar y confluir y continuarse con el contorno del conducto radicular.
- La radiografía debe mostrar que todos los espacios de la cavidad están densamente rellenos.
- La cavidad de acceso y corona clínica deben estar libres de cualquier perforación visible y de caries remanentes.
- El conducto radicular debe quedar relleno hasta 1 mm del ápice radiográfico y la obturación de la raíz debe mostrar una terminación definida. Una obturación que termina a más de 2 mm del ápice o lo sobrepasa, se considera un error de procedimiento, a pesar de que el caso clínicamente sea satisfactorio.

- El conducto radicular debe estar libre de cualquier obstrucción que pueda interferir con la terminación mecánica del proceso (prominencia, instrumentos rotos, perforaciones, y partículas de cuerpos extraños).
- La obturación del conducto radicular también debe mostrar una opacidad radiográfica uniforme en todas sus dimensiones, sin espacios visibles.
- Los materiales para el conducto radicular deben quedar confinados al interior del diente. La introducción de gutapercha o puntas de plata en los tejidos apicales puede considerarse un error de técnica, a pesar de que el diente puede ser clínicamente asintomático⁶.

En visitas de seguimiento:

- El ápice de la raíz debe estar libre de reabsorciones visibles que no estuvieran presentes en el momento de finalizar el tratamiento.
- El hueso periapical debe ser normal en apariencia y estructura.
- No debe aparecer ninguna imagen radiolúcida nueva.
- La radiolucidez original debe haber disminuido en tamaño o haber desaparecido⁶.

b.3. Criterios biológicos:

Consideraciones diagnósticas biológicas: las características biológicas de los pacientes son bastante específicas e individuales. La capacidad para tolerar ciertas enfermedades y heridas difiere significativamente, lo cual debe ser tomado en cuenta⁶.

Objetivos biológicos del tratamiento:

El proceso inflamatorio debe controlarse disminuyendo la irritación y contaminación bacteriana a través de la instrumentación y la obturación del conducto radicular. La integridad de los tejidos periapicales y periodontales debe protegerse de traumatismos físicos y químicos, tales como una excesiva instrumentación y un exceso de medicación. La integridad de las relaciones oclusales debe preservarse mediante la colocación cuidadosa de las restauraciones temporales⁶.

c. Técnica

Tras un correcto diagnóstico clínico y radiográfico, se procede a la anestesia y aislamiento absoluto del diente mediante la técnica del dique de goma. Posteriormente, se elimina por completo la lesión cariosa y, si se cree por conveniente, se puede realizar una reconstrucción pre-endodóntica, con el fin de proveer al diente de nuevo de sus cuatro paredes, lo que ayudará a un mayor aislamiento de su interior y un mejor funcionamiento del localizador electrónico de ápices que será clave para la instrumentación del sistema de conductos del diente.

c.1. Apertura Cameral

El primer paso es una cuidadosa apertura cameral, mediante el cual se ubica el tejido pulpar para su posterior eliminación de la cámara pulpar y de o de los conductos radiculares mediante la desbridación que se realiza con las limas y el irrigante indicado según el diagnóstico pulpar del diente a tratar.

Para tal fin, se realiza un orificio con fresa de diamante montada en turbina de alta velocidad y abundante irrigación, tan pequeño como sea posible pero tan grande como sea necesario, con el fin de remover el tejido dentario coronal que permita acceder a la pulpa del diente.

Se deberá ser cuidadoso en eliminar por completo el techo cameral, cuernos pulpares y todo aquel tejido dentario que impida una entrada adecuada de los instrumentos hacia las raíces, disminuyendo así una mayor probabilidad de aparición de escalones, falsas vías, perforaciones, etc. Actualmente existen puntas de ultrasonidos que permiten una limpieza completa de la cámara pulpar y facilitan la remoción de tejido dentario y sistemas de retención auxiliares intrarradiculares (postes, pernos...) que evitan posibles complicaciones con gran seguridad⁶.

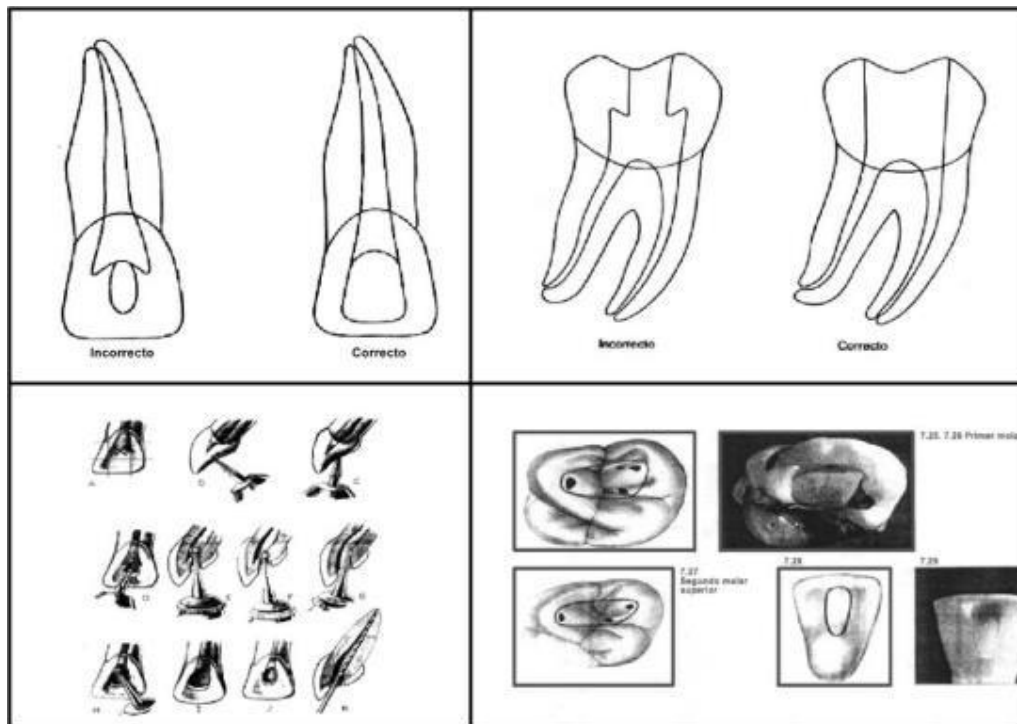


Figura 2. Diseño de aperturas camerales⁶.

c.2. Localización y cálculo de la longitud de los conductos radiculares

Una vez realizada la apertura cameral, con una lima manual k de calibre 10 (algunas veces se usa limas de menor calibre como las 6 y 8) se localizará la entrada a los conductos radiculares y se permeabilizarán. Progresivamente, y realizando movimientos horarios y antihorarios con la punta de la lima ligeramente curvada, se irá avanzando en sentido apical siguiendo las indicaciones del localizador electrónico de ápices. Con ello, se establecerá una longitud inicial de trabajo (profundidad a la que se introducen las limas para alcanzar la constricción apical) que será comprobada radiográficamente. Posteriormente tras trabajar los conductos radiculares esta longitud suele acortarse, y es entonces cuando se deberá calcular la longitud de trabajo definitiva.

Con la longitud de trabajo propuesta y antes de conformar los conductos radiculares será de gran ayuda la creación de un glide path o vía de deslizamiento con el que se obtendrán unas paredes lisas y regulares del interior del conducto

radicular disminuyendo así el riesgo de fractura cíclica y torsional de los instrumentos.

Para crear este glide path, se utilizará en primera instancia una lima k 06 / 08 / 10 precurvada que permeabilice el conducto. Tradicionalmente se pasaba posteriormente una lima k 15 y k 20. En la actualidad se cuenta con el sistema Pathfile (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza), que es un sistema que consta de una secuencia de tres instrumentos de NiTi de gran flexibilidad y resistencia, de 0'13, 0'16 y 0'19 mm de diámetro en la punta y 2% de conicidad; y con la reciente y novedosa lima Proglider (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza) de 0.16 mm de diámetro y conicidad de 2% en la punta, para pasar a conicidad del 4% hacia niveles coronales, de sección cuadrangular y confeccionada con la nueva aleación de NiTi M-Wire, que le confiere una sustancial mejora de sus propiedades físicas respecto a la aleación convencional de NiTi, lo que, a priori, proporciona un ahorro de tiempo clínico considerable, pues tan solo se debe pasar una lima en vez de tres, y da también una mayor seguridad a la hora de trabajar el conducto ya que la resistencia a la rotura, tanto cíclica como torsional, ha aumentado considerablemente⁷.



Figura 3. Lima K (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza)⁷.

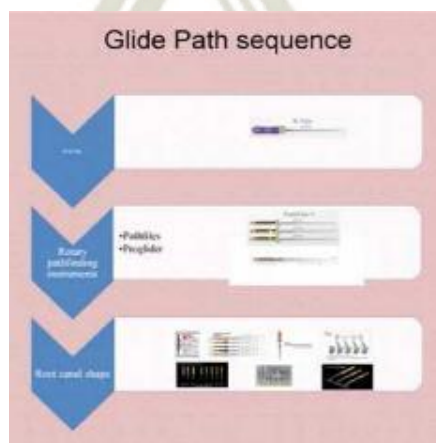


Figura 4. Lima ProGlider (Dentsply-Maillefer, Ballaigues, Suiza)⁷.

c.3. Irrigación

Una vez creada la vía segura de instrumentación del canal radicular se procederá a la limpieza y conformación de los conductos radiculares. Se buscará eliminar en su totalidad tanto la pulpa (necrótica o no), los detritos presentes, así como las paredes de dentina infectadas que delimitaban la pulpa mediante instrumentos manuales o, preferiblemente rotatorios, que proporcionen unos conductos radiculares limpios y de la forma adecuada para facilitar una correcta obturación y sellado tanto apical como coronal de los mismos.

No hay duda de que los microorganismos, ya sean remanentes en el conducto radicular después del tratamiento o recolonizando el conducto obturado, son la principal causa de los fracasos endodónticos. El objetivo primordial del tratamiento endodóntico debe ser optimizar la desinfección del conducto radicular y prevenir la re infección. Históricamente, se han sugerido un sinnúmero de compuestos en solución acuosa, desde sustancias inertes como cloruro de sodio (solución salina), hasta altamente tóxicas y biocidas alergénicos como el formaldehído.

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes de la obturación definitiva de los mismos⁸.

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara o conductos y tiene los siguientes objetivos:

- Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o de materiales restauradores antiguos, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior, etc.

Los sistemas de conductos radiculares infectados se llenan de materiales potencialmente inflamatorios. La acción de conformación de los conductos radiculares genera detritos que también pueden provocar una respuesta inflamatoria. La irrigación por sí misma puede expulsar estos materiales y minimizar o eliminar su efecto. Este desbridamiento tosco es análogo al lavado simple de

una herida abierta y contaminada. Se trata del proceso más importante en el tratamiento endodóntico.

La frecuencia de la irrigación y el volumen de irrigante utilizado son factores importantes en la eliminación de detritos. La frecuencia de la irrigación debe incrementarse en la medida en que los instrumentos se aproximan a la constricción apical. Una cantidad apropiada es al menos 2 ml cada vez que se limpia el canal o se saca la lima que se está utilizando.

El barrillo dentinario ("smear layer") se compone de detritos compactados dentro de la superficie de los túbulos dentinales por la acción de los instrumentos. Se compone de trozos de dentina resquebrajada y de tejidos blandos del conducto. Estos materiales se liberan del hueco de las estrías de los instrumentos ensuciando la superficie del canal al arrastrar las puntas de los mismos. Dado que el barrillo dentinario está calcificado, la manera más eficaz de eliminarlo es mediante la acción de ácidos débiles y de agentes quelantes (EDTA).

No hay consenso clínico en cuanto a la necesidad de eliminar el barrillo dentinario. Quienes están a favor de no eliminarlo argumentan que esta situación aumenta el éxito endodóntico. Parece ser que taponan los túbulos dentinarios, incluyendo los microbios y los tejidos, taponamiento que puede ayudar a prevenir la salida bacteriana de los túbulos tras el tratamiento. Otros autores demostraron que los dientes obturados con gutapercha quedan sellados de un modo más completo si se elimina el barrillo dentinario y que lo más prudente es crear una superficie dentinaria lo más limpia posible.

- Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.
- Acción antiséptica o desinfectante propia de los fármacos empleados inactivando las endotoxinas.

El hipoclorito de sodio puede eliminar todos los microbios de los conductos radiculares incluidos los virus y las bacterias que se forman por esporas. Este

efecto microbicida se mantiene incluso con concentraciones diluidas, aunque en menor grado.

- Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno nascente, dejando el diente así tratado menos coloreado.

La técnica para una correcta irrigación consiste en insertar la aguja en el conducto, procurando no obliterarlo con el fin de facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice, e inyectar lentamente de medio a dos centímetros cúbicos de la solución irrigadora, para que la punta de aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto. El líquido de retorno también puede ser recogido en un rollo de algodón o gasa.

En todas las técnicas la irrigación es considerada, con razón, de gran importancia durante y después de la instrumentación. La "esterilización" final del conducto radicular depende de la minuciosidad de la irrigación final. Sin embargo, la columna de aire presente en todos los conductos puede bloquear el avance de la solución e impedir que pueda llegar a la región más distante de cada conducto. A menos que la irrigación se inicie en la proximidad del ápice la columna de aire impedirá que la solución llegue a esta área.

La evidencia actual está fuertemente a favor del hipoclorito de sodio como el principal irrigante endodóntico. Sin embargo, el uso de clorhexidina puede también estar indicado bajo ciertas circunstancias ⁹.

c.4. Técnicas de obturación

Las técnicas que actualmente tenemos a disposición para realizar la obturación del sistema de conductos radiculares varían según la dirección de compactación de la gutapercha (lateral o vertical) y la temperatura que debe aplicarse, fría o caliente (plastificada). Las técnicas de obturación son diversas de las que destacan las siguientes ¹⁰:

- **Condensación lateral activa en frío.**

La técnica de la condensación lateral de gutapercha es la técnica más conocida y utilizada para obturar los conductos radiculares. Después de la preparación del conducto, se selecciona el cono principal; se confirma su posición en la longitud de trabajo mediante la radiografía. Una vez ajustado el cono de gutapercha principal después de su remoción se debe eliminar el barro dentinario (Smear Layer) utilizando solución de EDTA o ácido cítrico. Después de seleccionar el cono principal y el espaciador, con el conducto radicular sin Smear Layer seco, colocamos el cemento endodóntico ¹⁰.

Se seca el conducto radicular y se prepara el cemento obturador. El siguiente paso es colocar los conos accesorios que deben ser posicionados lo más próximos al ápice radicular. El espacio creado con la retirada del espaciador debe rellenarse inmediatamente con un cono accesorio de diámetro análogo al del espaciador. Este procedimiento se repite hasta que el espaciador no encuentre espacio para penetrar más allá del tercio cervical ¹¹.

- **Condensación vertical.**

Se propuso a partir de la premisa que la compactación de la gutapercha calentada permitiría obtener mejor adaptación del material a las irregularidades de los conductos radiculares y se podrían obturar de forma más previsible conductos laterales, ramificaciones e istmos ¹⁰.

Se utiliza un cono de gutapercha con conicidad ligeramente inferior a la de la preparación del conducto, porque de esta manera, el ajuste del cono de gutapercha se producirá seguramente en el tope apical y no en otras partes del conducto ¹².

Una vez seleccionado el cono de gutapercha y los condensadores se inicia la obturación. El cono de gutapercha principal recubierto por el cemento sellador, se coloca en el conducto radicular. Se elimina la parte del cono de gutapercha que sobresale del conducto con un condensador calentado en la llama o con el dispositivo Touch and Heat® (SybronEndo, Orange, CA, EEUU) ¹⁰.

Posteriormente, se calienta la gutapercha más coronal, parte de la cual se elimina también al calentarla, y se ejerce presión sobre la gutapercha en dirección apical con el condensador sin calentar. Se repite sucesivamente esta etapa utilizando condensadores cada vez más finos, pues se trabaja cada vez más cerca de la parte apical de la preparación. Cuando faltan cuatro milímetros de la longitud real de trabajo, se considera terminada la primera parte de la obturación. Para obturar el resto del conducto pueden utilizarse técnicas como la inyección de gutapercha termoplástica, la técnica híbrida de Tagger, la condensación lateral activa o el sistema Thermafill®¹².

- **Condensación vertical de onda continuá.**

En los años noventa, Buchanan introdujo el System B® (Sybron Endo, Orange, CA, EEUU) para realizar la condensación vertical de manera más simple. La técnica presenta una serie de diferencias con relación a la técnica clásica de condensación vertical. Cuando se utiliza el System B®, el mismo instrumento es transportador de calor y condensador de gutapercha. A diferencia de la técnica tradicional, en la técnica de onda continua, se realiza toda la condensación vertical en una única etapa¹.

El System B® consta de cinco condensadores de diferentes conicidades, de 4%, 6%, 8%, 10%, 12% y uno con diámetro apical de 0,5mm. El primer paso de la técnica corresponde a la selección del condensador que será utilizado. Hay que seleccionar el condensador de mayor conicidad para que llegue hasta 5-7mm antes de la longitud real de trabajo. De acuerdo con diversos autores se obtienen mejores resultados cuando el condensador llega hasta 3-5 mm antes de la longitud real de trabajo ^{13,14}.

Después de secar el conducto radicular se introduce el cono de gutapercha, recubierto con cemento, hasta la longitud real de trabajo. Se programa el System B® para la temperatura de 200°C y se calienta el condensador para cortar la gutapercha que sobresale del conducto. Posteriormente, con un único movimiento se calienta y condensa la gutapercha en dirección apical con el condensador calentado a 200°C. Cuando el condensador llega a 3mm del punto hasta donde debe penetrar, se deja de aplicar calor y se ejerce presión apical hasta que el

condensador llegue a aproximadamente un milímetro del punto de penetración máximo predeterminado y se mantiene la presión en dirección apical durante unos diez segundos.

El condensador debe quedar a 1mm de distancia de donde esté sujeto, de lo contrario no condensaría la gutapercha y podría provocar una fractura vertical al ejercer fuerza sobre las paredes del conducto radicular. Para retirar el condensador después de condensar la gutapercha, hay que calentarlo durante un segundo y se retira en dirección coronal. En conductos ovalados puede colocarse un cono auxiliar, además del cono principal, para aumentar la cantidad de gutapercha en el interior del conducto y permitir la generación de fuerzas hidráulicas ¹.

- **Técnicas con gutapercha en frío.**

Según el fabricante GuttaFlow® es un sistema completamente nuevo de llenado de conductos radiculares, que combina dos productos en uno: la gutapercha en forma de polvo con un tamaño de partícula inferior a 30 micras y sellador. Este nuevo sistema de relleno con gutapercha fría de flujo libre-percha utiliza un sistema de aplicación que permite un procedimiento absolutamente simple, seguro e higiénico.

GuttaFlow® es la primera Gutapercha no caliente de flujo libre que no se contrae. Permite una gran facilidad de manejo como punto principal (la condensación no es necesaria) tiene excelentes propiedades de flujo que permiten una óptima distribución en el canal radicular. Es extremadamente biocompatible y permite la preparación de un buen poste el cual se puede retirar fácilmente durante el retratamiento. Además, asegura un cierre muy ajustado del conducto radicular y es radiopaco para una correcta evaluación radiográfica ¹⁵.

- **Técnicas de inyección de gutapercha termoplástica.**

La diferencia entre las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica y la anterior es que el calentamiento de la gutapercha se realiza fuera del conducto radicular. Las técnicas de inyección de gutapercha termoplástica se indican cuando¹:

- El conducto es muy amplio, como en los dientes con ápices inmaduros en los que se obtura previamente la parte apical con MTA
- En conductos radiculares en forma de C
- En dientes con reabsorción interna

El sistema también es de gran utilidad para obturar los tercios medio y coronal de conductos en los que se obtura el tercio apical con condensación vertical y también para obturar la totalidad de conducto radicular ^{14,15}. Un problema de las técnicas de inyección de la gutapercha termoplástica es la falta de control apical. Por eso en muchos casos se utiliza para complementar otras técnicas utilizadas para obturar la porción apical del conducto ³.

3.1.2. Reparación y regeneración de los tejidos periapicales

Una lesión puede ser definida, según Andreasen JO y Lovschall H (2010), como una interrupción en la continuidad de los tejidos. Esto desencadena una reacción básica de defensa del organismo: la inflamación. Para devolver la continuidad de los tejidos perdida y restablecer la función es necesario que se desarrolle el proceso de curación¹⁴.

El proceso de cicatrización es el mismo en todos los tejidos del organismo, pero pueden existir variantes en la clínica de acuerdo a los tejidos involucrados (fig. 5). Los tejidos dentales son únicos en comparación con la mayoría de los tejidos presentes en el resto del organismo debido a su marcada capacidad de regeneración y multiplicidad de sistemas celulares involucrados.

Existen dos formas de curar las heridas, una es a partir de la regeneración de los tejidos y otra a partir de la reparación. El término regeneración es aplicado a aquellos fenómenos biológicos en los cuales la anatomía y función de los tejidos injuriados son restaurados en forma completa. En cambio, reparación o formación de cicatriz son aquellos procesos biológicos en donde se restablece la continuidad del tejido lesionado por una nueva formación tisular que no restaura su anatomía y función.

Diferentes circunstancias llevan a que ocurran fenómenos reparativos o regenerativos en la cavidad oral, como la capacidad regenerativa de células afectadas, extensión de la lesión y actividad proliferativa del estroma conjuntivo. Del mismo modo deben ser consideradas, según Andreasen JO y Lovschall H.¹⁴ la existencia de poblaciones celulares específicas del tejido presentes después de la lesión (de no ser así la reparación ocurrirá en lugar de la regeneración), la existencia de condiciones conductivas para la migración de células específicas al sitio de la lesión y por último la presencia o no de elementos tipo cuerpos extraños contaminantes y o bacterias.

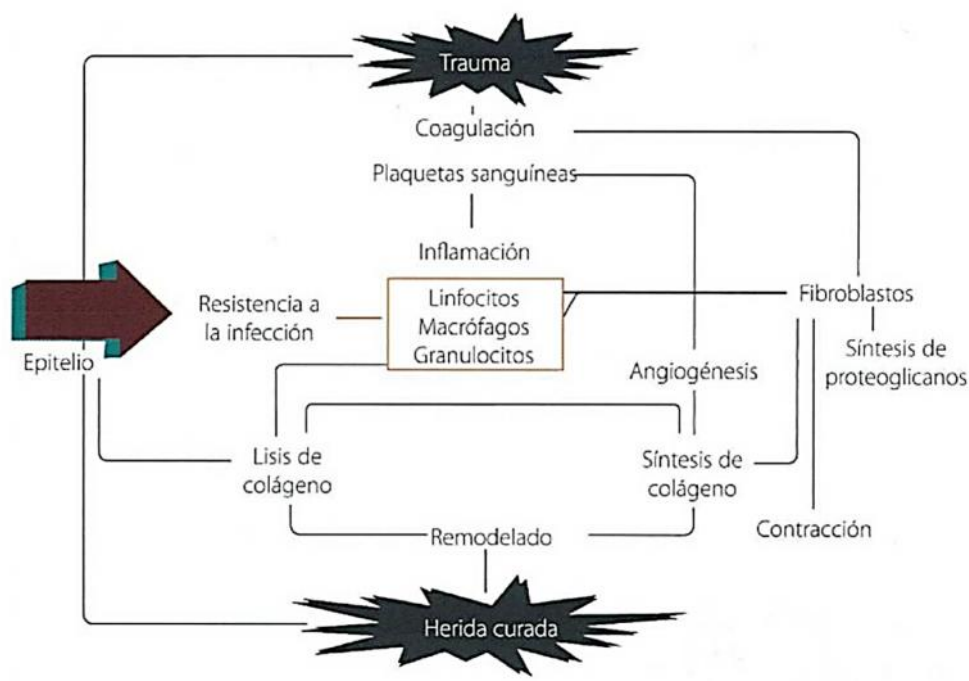


Fig. 5. Diagrama de Flujo de Hunt modificado para la cicatrización de heridas Andreasen (2010). Pag 3. 1er Tomo.

Al igual que ocurre en los diferentes tejidos del organismo, las lesiones en la región pulpo-periodontal provocan una reacción inflamatoria con la liberación de una cantidad de señales que promueven los procesos de curación y reparación. Se produce entonces a una inducción sobre poblaciones celulares a la proliferación, migración o diferenciación.

a. Fases de Reparación

Conforme Segura Egea JJ.¹², la reparación es un fenómeno que se continúa sin límite preciso con la inflamación, no hay reparación sin inflamación y viceversa. Desde el inicio del proceso inflamatorio podemos hablar del comienzo de la reparación. Los eventos de la reparación, de acuerdo con Trowbridge HO y Emling CR¹⁶, ocurren un poco más tarde en relación con la inflamación; sin embargo, existe una sobreposición, ya que en la inflamación aguda y en la crónica se produce la fagocitosis, fundamental para instalarse el proceso de reparación, así como la fibroplasia y la angiogénesis comunes a la fase crónica y a la reparación. Cuando un tejido es lesionado, la sucesión de eventos que ocurren pueden ser divididos en tres etapas denominadas:

a.1. Fase Inflamatoria

- **Fase Hemostática:**

La lesión tisular causa una ruptura de los vasos y consiguiente extravasación de los elementos de la sangre. Estos se contraen inicialmente por la acción de sustancias vasoactivas como ser las catecolaminas que producen una vasoconstricción inicial que reduce transitoriamente el sangrado. Se activan las vías extrínsecas e intrínsecas de la coagulación. Este coágulo sanguíneo, junto con la vasoconstricción reestablecen la hemostasia y brindan una matriz provisional para la migración celular. Las plaquetas se adhieren y sufren cambios morfológicos para favorecer la formación de un tapón hemostático y liberar mediadores de cicatrización (como el factor de crecimiento derivado de las plaquetas) que atraen y activan a los macrófagos. El coágulo se convierte en un coágulo de fibrina al convertirse la protrombina en trombina y el fibrinógeno en fibrina. A partir del plasminógeno se produce plasmina, la cual digiere la fibrina y se produce la remoción del trombo. La fibrina tiene su efecto principal cuando comienza la angiogénesis y la restauración de la estructura vascular y además juega un papel importante en la cicatrización de heridas por su capacidad de vincular la fibronectina. La fibronectina presente en el coágulo se unirá tanto a la fibrina como a sí misma. La fibronectina es una glicoproteína compleja que participa de muchas

maneras en la cicatrización de heridas como ser en la agregación plaquetaria, migración celular, deposición de matriz. Constituye un andamio para la migración de células y además guía la deposición de colágeno dentro del tejido de granulación. Otros factores de crecimiento, factores quimiotácticos y sustancias vasoactivas son desencadenantes para que se desarrolle una respuesta inflamatoria.

- **Fase inflamatoria propiamente dicha**

Se caracteriza por la formación de un exudado tisular favorecedor para el reclutamiento de células liberadoras de moléculas proinflamatorias necesarias para que el proceso inflamatorio se ponga en funcionamiento. Además, este exudado diluye las toxinas bacterianas y remueve los agentes irritantes. Ante la destrucción tisular se libera una sustancia similar a la histamina cuya función es promover la vasodilatación de capilares y arteriolas en la región. Se activan los sistemas de complemento y de las cininas lo que ayuda a mantener esta vasodilatación.

Se produce la convocatoria y las primeras células en llegar al sitio son los neutrófilos (PMN), linfocitos y macrófagos. Según Gottrup F et al. (2010), la función principal de estas células es proteger contra la amenaza de infección, así como la limpieza del sitio de la herida de restos de matriz extracelular y cuerpos extraños¹⁷.

Los productos activados por el complemento como el c5a es quimiotáctico para PMN y macrófagos, necesarios para la fagocitosis y eliminación de agentes e irritantes bacterianos, el c3a y el c4a estimulan a mastocitos y basófilos para que liberen histamina necesaria para mantener la permeabilidad vascular y constituir el exudado.

El sistema de las cininas transforma la calicreína en bradisinina que también colabora con la producción de exudado, promueve vasodilatación y aumento de permeabilidad capilar.

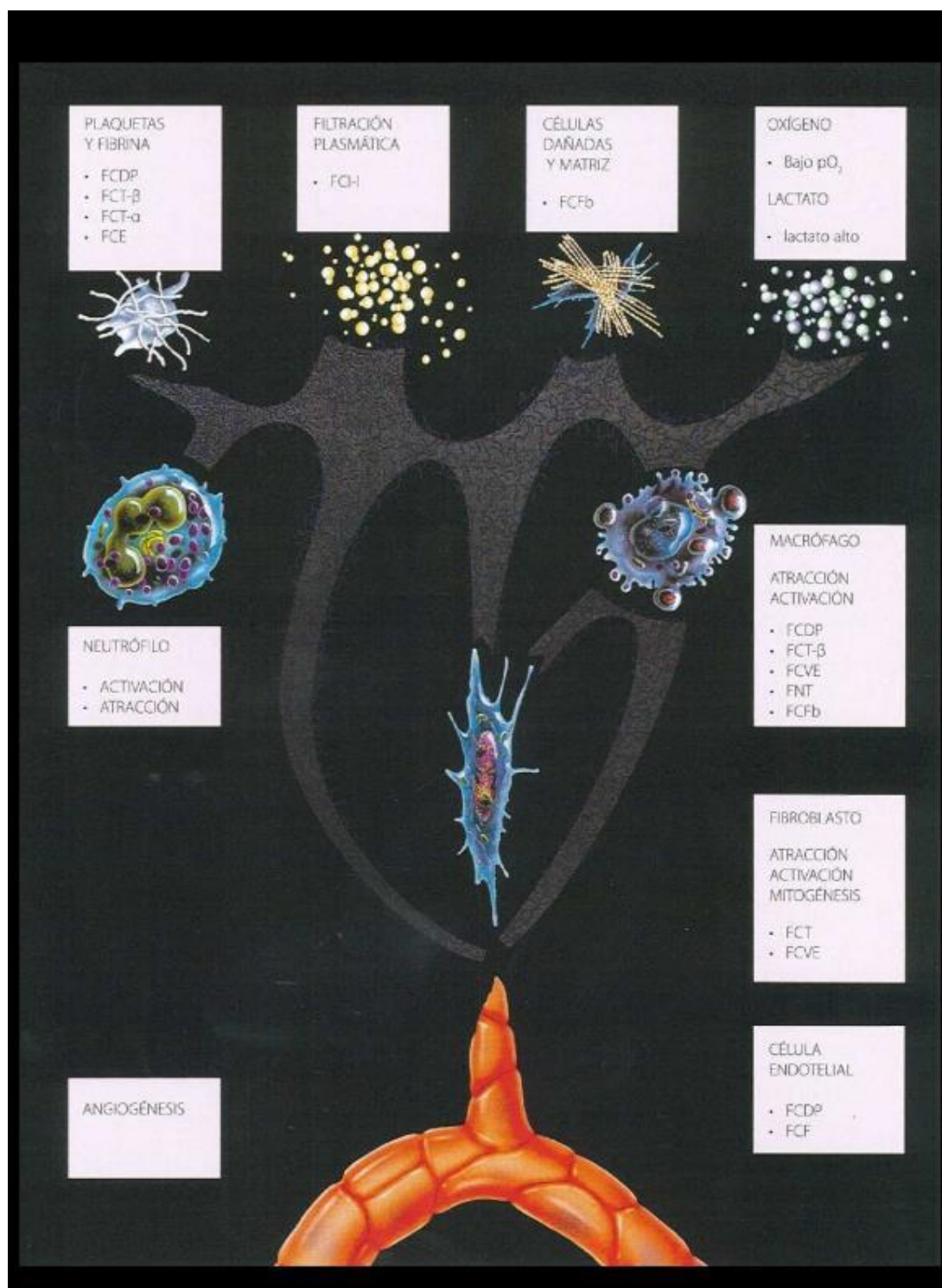


Fig .6 Componentes celulares y mediadores en la reparación de heridas. Señales para la curación de heridas son liberadas : fibrina, plaquetas, filtración plasmática, células lesionadas y matriz (Gotttrup F, Storgard Jensen S y Andreassen J O.Cicatrizacion de heridas subsecuente a la lesión.Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentales.Ed Amolca 2010, tomo I , capitulo I, fig 1.4, pag 5)

a.2. Fase Proliferativa:

Es una continuación de la fase inflamatoria y se caracteriza por proliferación y migración de fibroblastos y producción de tejido conjuntivo. Los productos activados del complemento actúan atrayendo macrófagos al sitio. Estos a su vez, liberan factores de crecimiento que estimulan la migración de fibroblastos y secreción de diferentes tipos de colágeno que sumado a la formación de nuevos vasos se genera el tejido de granulación.

Los fibroblastos producen y liberan proteoglicanos y glucosaminoglicanos, los cuales son constituyentes de la matriz del tejido de granulación. Las moléculas estructurales de esta matriz provisional proveen de soporte para la migración celular. Se crea una interdependencia entre el tejido fibroso formado y una nueva red vascular dado por la necesidad de nutrientes del nuevo tejido y de soporte y protección de la matriz para la angiogénesis.

La angiogénesis puede ser definida como el proceso de formación de nuevos vasos sanguíneos a partir de migración, proliferación y formación dirigida de lumen endotelial y es indispensable para el suministro de oxígeno a los tejidos recién formados o isquémicos. Los factores que determinan la angiogénesis representan una sucesión de eventos celulares y humorales.

Trowbridge¹⁶ habla de reparación frustrada y sostiene que al igual que el tejido de granulación, esencial en los procesos reparativos, el tejido inflamatorio crónico granulomatoso del periápice está muy vascularizado, y por tanto contiene todos los elementos celulares necesarios para la reparación. Sin embargo, ésta se mantendrá frustrada en tanto y en cuanto sus agentes causantes no sean eliminados, pero una vez suprimidos el tejido inflamatorio crónico se transforma en tejido de granulación y la reparación se abrirá paso.

El tejido conjuntivo en el área de la reparación presenta entonces, colágeno tipo I, III, células, vasos y matriz con glucoproteínas y proteoglicanos. El colágeno deriva de fibroblastos atraídos al sitio y de variados factores de crecimiento.

Smith AJ et al. ¹⁸, a partir de investigaciones sobre factores de crecimiento, afirma que son pequeñas células proteicas que presentan efectos bioactivos sobre la actividad y comportamiento de determinadas células incluyendo división celular,

diferenciación y migración. Son considerados reguladores de muchos eventos celulares.

Cooper GM ¹⁹ y Alberts B et al. ²⁰ agregan que existen proteínas receptoras para estos factores de crecimiento en la superficie celular, las cuales captan una señal extracelular y la convierten en intracelular con el fin de guiar el comportamiento celular. Son considerados moléculas señalizadoras y pueden actuar de forma autócrina o parácrina. En forma autócrina la señal química actúa sobre la misma célula secretora, afectando el mismo tipo celular que la célula que emitió la señal. La forma parácrina es aquella donde la señal química actúa cerca de la zona secretora, en células blanco contiguas, de modo que afecta otro tipo celular diferente al que originó la señal.

Con respecto a la regulación del angiogénesis, Botero TM et al. ²¹ y Yoshioka M et al. ²² consideran que muchos factores de crecimiento participan y pueden tener tanto un efecto positivo como negativo. Para Folkman J and Klagsbrun M.²³, algunos actúan directamente sobre la función de la célula endotelial y otros, en forma indirecta, regulando la expresión de determinados factores.

- **Factores de crecimiento y su relación con la reparación:**

- El factor de crecimiento vascular endotelial (FCVE): es considerado por Grando Mattuella L et al. ²⁴, como el factor de crecimiento más importante en cuanto a la responsabilidad del control vascular del organismo. Es producido en grandes cantidades por queratinocitos, macrófagos y, en menor medida por fibroblastos.
- Recientes estudios realizados por Sun Q. et al. ²⁵, determinan que este factor es capaz de aumentar la perfusión sanguínea en tejidos isquémicos, lo que implica un gran avance en revascularización. Respecto de este tema, Goncalves S. et al. ²⁶ describió modelos donde se utilizan factores de crecimiento angiogénicos como el FCVE para el proceso de revascularización de pulpas dentales.
- El factor de crecimiento derivado de las plaquetas (FCDP) es liberado por plaquetas, macrófagos, células endoteliales y fibroblastos. Posee efectos

quimiotácticos para las células que migran hacia la zona de la herida y activa macrófagos para debridar el área injuriada.

- Los factores de crecimiento transformantes como el beta (FCT B) comprenden una gran familia de citoquinas con amplio impacto en la formación y desarrollo de tejidos. Promueven la producción de matriz extracelular de diferentes tipos celulares incluyendo fibroblastos del ligamento periodontal y la proliferación de fibroblastos. Participa en la regulación inmune e inflamatoria y al ser depositado en la matriz ósea, estimula a los osteoblastos. Es secretado por plaquetas y macrófagos.
- El factor de crecimiento epidérmico (FCE) es producido por plaquetas, glándulas salivales y glándulas duodenales. Según Grove RI and Pratt RM ²⁷ y Nakagawa S et al. ²⁸, tiene efectos proliferativos en células epiteliales, endoteliales y fibroblastos periostios. Su acción quimiotáctica hacia células epiteliales y estimuladora de colagenasa por los fibroblastos son dos funciones importantes descritas por Blay J and Brown KD ²⁹.
- El factor de crecimiento insulinoide (FCI) presenta pocos efectos sobre la curación de heridas.
- El factor de crecimiento fibroblástico (FCF): Constituyen un grupo de polipéptidos producidos por células endoteliales y macrófagos. Está involucrado en la angiogénesis y en la epitelización.
- Las proteínas morfogénicas óseas (PMOs): son miembros de la superfamilia de los FCT B y la función principal es la de comprometer células pluripotenciales no diferenciadas en formadoras de hueso o cartílago.

Como célula de extrema importancia en la fase proliferativa está el fibroblasto. Su función principal es la de producir colágeno, elastina y proteoglicanos. Cuando está competente puede replicarse por la estimulación de factores como el FCI-1, FCE, FNT alfa y beta, FCDP, FCT B. Su inhibidor por excelencia es el interferón b (IFN - B)

a.3. Fase de Remodelado:

Durante esta fase el tejido de granulación es remodelado y madurado hacia una formación de cicatriz. Se inicia el proceso de ontogénesis y mineralización. La formación de cristales de hidroxiapatita se realiza diez días después del comienzo de la reparación.

Hay un aumento del pH y de la enzima fosfatasa alcalina. Esta promueve la precipitación de fosfato de calcio, el cual inicia la mineralización. La misma está limitada al espacio físico disponible por las fibras de colágeno dispuestas longitudinalmente.

El suministro sanguíneo es de suma importancia tornándose indispensable para finalizar el proceso reparativo. La reparación de cemento resulta de la diferenciación de cementoblastos a partir de células indiferenciadas del ligamento periodontal o tejido de granulación. Estas células, para Bengenholtz W.³⁰, muestran niveles elevados de fosfatasa enzimática, la cual está íntimamente relacionada con la formación de hueso y de cemento.

Por lo tanto, concluye Lasala A³¹, la actividad específica del ligamento periodontal, los fibroblastos, los cementoblastos y osteoblastos logran en conjunto, poco a poco, la total reparación de los tejidos lesionados.

Para finalizar, Gutmann JL³², afirma que, si se considerase como criterio básico de éxito de tratamiento endodóntico la reparación de los tejidos periapicales con regeneración del ligamento periodontal, del cemento y del hueso, entonces los índices de tratamiento descenderían de manera importante.

3.1.3. Criterios y tipos histológicos de reparación post tratamiento endodóntico

El análisis histológico, radiográfico y clínico de la zona periapical post-tratamiento endodóntico resulta indispensable para el entendimiento de la respuesta reparativa del paciente.

Desde el punto de vista histológico existen normas que Setlzer S.³³ establece para la reparación y se enumeran a continuación:

- El cemento nuevamente elaborado se deposita sobre el cemento y dentina apical que se han reabsorbido. Rara vez se produce obliteración completa del foramen apical principal. Por la aposición de neocemento en torno al foramen apical es que disminuye su diámetro.
- Se forma nuevo hueso en la periferia del traveculado óseo viejo.
- Disminuyen la densidad de las células inflamatorias y de los brotes capilares.
- Se reubican las nuevas fibras colágenas con el nuevo traveculado óseo.
- Se reduce el ancho del espacio periodontal previamente ensanchado.

De esta manera hay un predominio de procesos reparativos por sobre los inflamatorios.

Las fibras colágenas del tejido conjuntivo periapical comienzan a madurar. El infiltrado inflamatorio disminuye y eventualmente desaparece. Se produce aposición de hueso esponjoso fino o grueso. El cemento secundario es depositado sobre la superficie radicular previamente reabsorbida a partir de cementoblastos originados por diferenciación de células mesenquimáticas indiferenciadas del ligamento periodontal.

Posteriormente Gutmann JL.³² cita criterios histológicos de reparación apical y periapical los siguientes:

a. Reparación completa (éxito histológico):

- Ausencia de inflamación
- Regeneración de fibras periodontales junto con cemento sano o insertadas en él (fibras de Sharpey).
- Estratificación o reparación cementaria con cemento nuevo hacia o a través del agujero apical.
- Ausencia de reabsorción radicular y las áreas previas de reabsorción muestran depósito de cemento.
- Reparación ósea evidente, junto con los osteoblastos sanos en torno al hueso recién formado.
- Inflamación leve.

- Áreas de cemento reabsorbidas concomitantes con zonas de reparación, aposición neocementaria.
- Falta de organización de las fibras periodontales.
- Reparación ósea mínima acompañada de signos de actividad osteolítica y osteoclástica.

b. Fracaso en la reparación histológica:

- Infiltrado inflamatorio moderado-intenso.
- Falta de reparación ósea con reabsorción concomitante del hueso contiguo.
- Reabsorción activa del cemento sin signos de reparación.
- Zonas con restos hísticos necróticos o extraños.
- Posible proliferación epitelial.

Según Nojima N et.al ³⁴ diferentes formas reparativas pueden observarse una vez eliminado el proceso infeccioso del área apical y periapical, a partir de una terapia endodóntica correcta y una acción de defensa del organismo adecuada. Los tipos de reparación son los siguientes:

- Restituto ad integrum: tras la eliminación de los agentes irritantes, elementos inflamatorios e inmunológicos, se logra una completa salud del tejido periapical a partir de la formación de tejido óseo histológica y radiológicamente normales, y una regeneración del ligamento periodontal, con su inserción en el cemento y hueso alveolar.
- Cicatriz apical o lesión apical: en algunos casos se produce un tejido cicatrizal en el lugar de formación de hueso. Formado a partir de un tejido conectivo fibroso, con gruesos haces de colágeno y fibrocitos fusiformes.
- Hipercementosis: aunque en todos los casos de inflamación del periapice, hay una nueva formación de cemento, en compensación a la pérdida ósea, se reserva el término de hipercementosis para los casos de exagerada formación de cemento, de tipo secundario o celular.

- Anquilosis: es una respuesta de tipo osteoblástica exagerada con formación ósea aumentada. En estos casos el ligamento periodontal no se regenera y el cemento radicular queda ligeramente unido a la cortical interna alveolar.

3.1.4. Radiografía digital

Durante la década pasada la radiología digital fue introducida en la práctica odontológica. A mediados de los 90 la baja resolución de estos sistemas limitó en gran medida su aplicación en odontología. Sin embargo, al final de la década los avances tecnológicos supusieron una drástica mejora en las posibilidades diagnósticas de estos sistemas de radiología digital. Hoy en día estos avances incluyen la simplificación tanto de los aparatos como de los programas informáticos a los que van asociados, una rápida obtención de la imagen radiográfica, grandes prestaciones en el tratamiento de dichas imágenes y, en definitiva, mayores comodidades tanto para el dentista como para el paciente. De este modo la aceptación de la radiología digital ha ido creciendo en el mundo de la odontología y cada año son más los profesionales que deciden incorporar esta tecnología en sus clínicas ³⁵.

a. Tipos de radiografía digital

a.1. Radiología digital directa:

Emplea como receptor de rayos X un captador rígido habitualmente conectado a un cable a través del cual la información captada por el receptor es enviada al ordenador. Se denomina directa porque, a la inversa de la indirecta, no requiere ningún tipo de escaneado tras la exposición a los rayos X, sino que el propio sistema realiza automáticamente el proceso informático y la obtención de la imagen³⁵.

a.2. Radiología digital indirecta (radiología con fósforo fotoestimulable)

La imagen es capturada de forma analógica en una placa de fósforo fotoestimulable y convertida en digital tras su procesado o escaneado.

b. Principios básicos

b.1. Radiología digital directa

Funciona con sensores fotosensibles similares a los de las cámaras fotográficas digitales. Puesto que estos sensores se estimulan con luz y se deteriorarían al ser expuestos a rayos X, el receptor o captador de estos sistemas consta de otros dos componentes, además del sensor. La primera capa, el escintilador, se encarga de transformar los rayos X en luz. Una pequeña cantidad de radiación atraviesa el escintilador sin ser convertida en luz, por lo que una segunda capa compuesta por fibra óptica u otros materiales evita la penetración de los rayos X hasta el sensor y por tanto su deterioro³⁵.

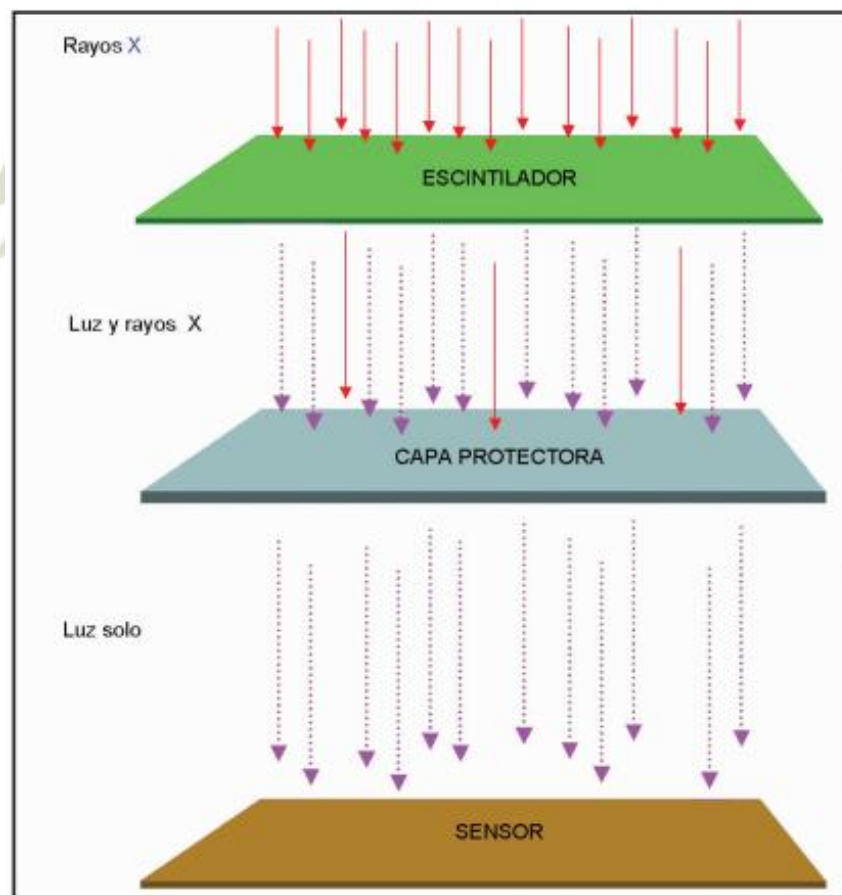


Fig. 7. Estructura de un captador de radiología digital directa ³⁵

El sensor está formado por una estructura de celdillas o píxeles fotosensibles capaces de almacenar fotones, y que convierten la señal luminosa que reciben en una señal eléctrica de intensidad proporcional. Esta señal eléctrica es enviada a un conversor analógico digital o DAC que, como su propio nombre indica, transforma la señal analógica (eléctrica) en una digital (basada en un código binario). De este modo, la señal luminosa que recibe cada píxel del sensor será convertida en un valor formado por ceros y unos, y este valor será interpretado como un determinado nivel de gris. La unión de todos los puntos grises correspondientes a los distintos píxeles generará finalmente una imagen³⁵.

b.2. Radiología digital indirecta

Emplea placas de aspecto similar a las películas radiográficas convencionales pero compuestas por una emulsión cristalina de fluorohaluro de bario enriquecido con Europio. Esta emulsión es sensible a la radiación. Los rayos X provocan la excitación y liberación de un electrón del Europio, que es captado por una vacante halógena del fósforo de almacenamiento³⁵.

c. Características técnicas

En la actualidad existen tres tipos de sensores empleados en RDD:

- CCD (charge-couple device).
- CMOS-APS (complementary metal oxide semiconductor active pixel sensor).
- Super CMOS.

Estos sensores tienen distintas características y propiedades y, por tanto, confieren diferentes prestaciones al sistema de RDD. Los CCD tienen una mayor sensibilidad a la luz y proporcionan imágenes de más calidad, pero tienen también un coste más elevado. Los CMOS-APS son externamente idénticos a los CCD pero utilizan una nueva tecnología en píxeles (APS). Ofrecen las siguientes ventajas sobre los CCD:

- Reducen 100 veces los requisitos del sistema para procesar la imagen.
- Mejora la fiabilidad y la vida media de los sensores.

— Capacidad de transmisión en cada una de las celdas. Esto evita el efecto de «blooming» o de contaminación entre píxeles vecinos cuando hay situaciones de sobreexposición. — Permite mejores opciones de interpolación de la imagen.

— Más fáciles de interconectar a nuevos sistemas que los CCD³⁵.

Por otra parte, tienen también algunas desventajas:

— Son menos sensibles y de menor calidad, pero al ser fáciles de fabricar son más baratos.

— Son muy sensibles al ruido de imagen, tienen poca sensibilidad.

— El área activa de estos sensores es más pequeña.

La resolución espacial, medida en pares de líneas/ mm, representa la fidelidad de la imagen en cuanto a su capacidad para mostrar detalles más pequeños (Figura 2). Las placas radiológicas convencionales tienen una resolución superior a 20 pl/mm (1). Algunos sistemas de RDD alcanzan esta resolución, mientras que los de RDI pueden llegar a 12,5 pl/mm, como en el caso de Digora, que anteriormente era de 6-8 pl/ mm. Todo esto adquiere valor al compararlo con la capacidad que tiene el ojo humano para distinguir pares de líneas, llegando el mismo a una resolución de 8-10 pl/mm³⁵.

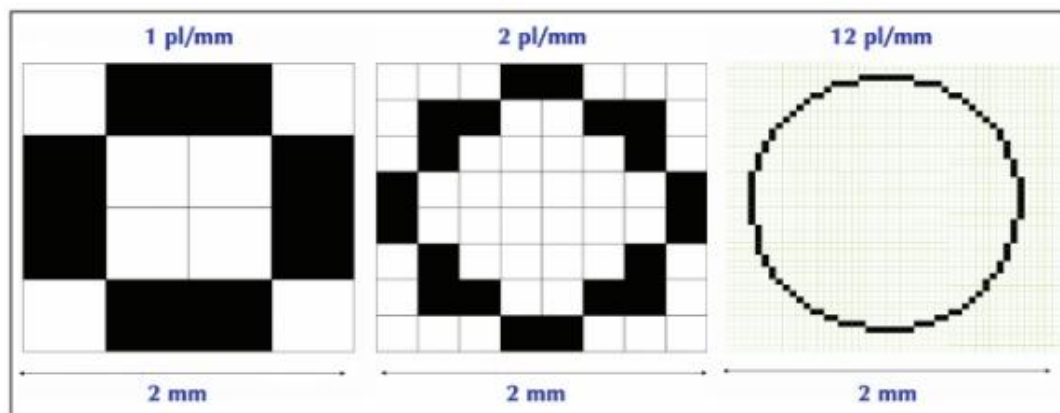


Fig. 8. Representación de distintas resoluciones³⁵

3.2. Revisión de antecedentes investigativos

3.2.1. Nacionales

- a. **Título:** Repercusión de la sobreobturbación y subobturbación endodóntica realizadas en pacientes atendidos en la Clínica de la UDH - Huanuco 2016-II

Autor: Figueroa Loyola, Gimer David

Resumen: Objetivo: Determinar la repercusión de la sobre obturbación y sub obturbación endodóntico en pacientes atendidos en la Clínica de la Universidad de Huánuco 2016-II. Materiales y Método: Se realizó un estudio tipo básico, observacional, transversal y prospectivo; nivel descriptivo correlacional, conformado por 20 pacientes con tratamiento endodóntico, en el mes de diciembre del 2016 cumpliendo con los criterios de inclusión y exclusión. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS versión 24.00 utilizando el análisis descriptivo e inferencial chi-cuadrado. Resultados: se obtuvo que la relación de la sobreobturbación y subobturbación según la escala del dolor en los pacientes atendidos en la clínica de la UDH, evidencian que 43,3% experimentaron dolor moderado a diferencia de la subobturbación que percibieron dolor leve en un 20%. Mientras que el 60% presentaron desaparición del absceso periapical, el 66,7% no tuvieron ligamento periodontal normal en cuanto a su contorno y espesor, en un 53,3% (16) se observó la reparación de un proceso periapical preexistente, finalmente en un 53,3% presentaron un proceso infeccioso periapical incrementado de tamaño. Conclusiones: Llegando a la siguiente conclusión: En primer lugar se aprecia que hay una correlación de la repercusión con la sobre obturbación y sub obturbación de los pacientes atendidos en la clínica de la UDH ($p=0,048$), Asimismo, se encontró que hay una correlación de la sobre obturbación y sub obturbación en el dolor dental de los pacientes atendidos en la clínica de la UDH IV ($p=0,028$). Finalmente, se aprecia que hay una correlación de la sobre obturbación y sub obturbación en el absceso dental de los pacientes atendidos en la

clínica de la UDH ($p=0,038$), lo que significa que la sobre obturación y sub obturación endodóntico influyen en el absceso dental ³⁶.

3.2.2. Internacionales

a. Título: Reparación apical posterior al tratamiento endodóntico. 2015

Autor: Ana Julieta Gonzáles

Fuente: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9950/gonzalez-julieta.pdf

Resumen: El proceso de cicatrización o curación de heridas involucra una serie de eventos que ocurren en respuesta a una lesión producida por agentes injuriantes. Su finalidad es lograr que ese tejido dañado sane. Estos eventos que se desarrollan son: controlar el sangrado, establecer una línea de defensa, eliminar restos necróticos, bacterias o cuerpos extraños en el sitio de la lesión y formación de tejido cicatrizal. El objetivo fue describir cada una de las fases de la reparación, así como también los sistemas celulares pertenecientes a los tejidos involucrados en el proceso reparativo postendodoncia. En el presente trabajo se describe un caso clínico en el cual se realizó un tratamiento endodóntico en el elemento 12, observándose la reparación apical luego de 1 año y 8 meses de realizado el tratamiento. Al conocer íntimamente estos mecanismos, se logrará analizar la variabilidad de respuesta del organismo para poder así predecir las posibilidades de éxito o fracaso en la terapia endodóntica. A partir de criterios histológicos, radiológicos y clínicos se podrá evaluar la respuesta biológica de cada paciente. Para la valoración de cada caso resulta indispensable realizar un correcto seguimiento a distancia ³⁷.

b. Título: Evaluación radiográfica de la calidad de la obturación de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. 2011

Autor: María José Ilabaca Grez

Fuente: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/132870>

Resumen: La obturación del sistema de canales radiculares tiene por finalidad el sellado de la porción conformada del canal con materiales inertes que promuevan un sellado estable, tridimensional y que a la vez no interfieran con el proceso de reparación. La evaluación de la calidad de la obturación se ha objetivado mediante radiografías al finalizar esta, siendo la longitud y densidad los parámetros que la definen. Se han realizado estudios tanto nacionales como internacionales enfocados en el porcentaje de una adecuada calidad de obturación en procedimientos realizados por grupos de estudiantes de odontología, existiendo una amplia variabilidad en los resultados de ellos. El objetivo del presente trabajo es evaluar radiográficamente la obturación de los tratamientos endodónticos realizados por los alumnos de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año académico 2009. Para realizar la evaluación de la calidad de obturación, se recopilaron las 334 fichas disponibles de dicho año, de éstas, sólo se evaluaron 286 tratamientos con radiografías periapicales ya que cumplían los criterios de inclusión. La longitud de cada raíz fue clasificada como aceptable, subobturada y sobreobturada basándose en su distancia desde el vértice radiográfico. En cuanto a la densidad se evaluó la homogeneidad de la obturación y la presencia de poros. La calidad de la obturación fue registrada como adecuada solo si la longitud y la densidad fueron aceptables. Para el análisis estadístico se aplicó el test de Chi-cuadrado para establecer diferencias entre los resultados obtenidos en cada grupo de dientes de acuerdo a la calidad de la obturación según su longitud y densidad, además se utilizó el mismo test para comparar la calidad técnica de la obturación de los conductos radiculares con resultados obtenidos en otros estudios publicados. Como resultados observamos que al evaluar la longitud obtuvimos que un 93,7% de los dientes fue adecuada, mientras un 5,2% subobturada y un 1,1% sobreobturada. En cuanto a la densidad se encontró aceptable en el 80,4% del total de los dientes. Al realizar el análisis de ambas variables evaluadas un 75,52% presentó una adecuada calidad de obturación. En

relación a los resultados según el grupo de dientes se observó una mejor calidad de obturación en los incisivos ($p < 0.001$). Al comparar nuestros resultados con los de la literatura se observó una diferencia estadísticamente superior a favor de nuestro estudio ($p < 0,05$). Como conclusión podemos afirmar que existe una adecuada calidad de obturación en los procedimientos de endodoncia realizados por los estudiantes de nuestra Facultad, siendo estos estadísticamente mejores que los publicados previamente³⁸.

- c. **Título:** Reparación periapical postratamiento endodóntico. Facultad De Estomatología “Raúl González Sánchez”. 2012- 2014.

Autor: Leticia Espinosa González

Resumen: Introducción: La reparación periapical consiste en la sustitución de células dañadas por nuevas. Cuando existe lesión ósea de los tejidos periapicales, el proceso de reparación es complejo, ya que mediante la preparación biomecánica se consigue la eliminación del contenido séptico del conducto, la obturación de este bloquea su luz e impide que aniden gérmenes en el conducto. Objetivo: Evaluar la efectividad de cuatro variantes de procedimiento endodóntico mecánico para lesiones óseas producidas por procesos periapicales crónicos. Método: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, longitudinal y de evaluación tecnológica en 84 pacientes de la Facultad de Estomatología “Raúl González Sánchez” con diagnóstico clínico–radiográfico de procesos periapicales crónicos, desde septiembre 2012 a febrero 2014. Resultados: Se distribuyeron en cuatro grupos y se les realizó cuatro variantes de tratamiento endodóntico. Al año se observó reparación ósea completa en el grupo A (4.8%) y B (19.0%). La evaluación fue buena en todos los pacientes del grupo B (100%). En los grupos A y B todos los tratamientos fueron exitosos (100%). Conclusiones: Se concluyó que el tratamiento se consideró un éxito en los grupos A y B y el mayor número de fracasos se reportó en el grupo C³⁹.

- d. Título:** Estatus periapical pre-operatorio y calidad de la obturación; factores asociados al resultado del tratamiento endodóntico primario. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Odontología Bogotá, Colombia 2017.

Autor: Cindy Estefanía Delgado Rodríguez

Resumen: Introducción: El objetivo de este estudio fue determinar la asociación entre la condición periapical previa y la calidad de la obturación endodóntica con el resultado final del tratamiento endodóntico primario. Métodos: Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva con periodos de seguimiento mayores a un año. La presencia de patología periapical previa se determinó radiográficamente (lesión y sin lesión); la calidad de la obturación fue evaluada en homogeneidad, conicidad y extensión apical. La variable respuesta fue dicotomizada en éxito y fracaso analizado clínica y radiográficamente. Para establecer la asociación de las diferentes variables con el resultado se realizó un análisis univariado y bivariado, se aplicó una prueba Kruskal Wallis. Un modelo lineal generalizado mixto estableció la correlación existente entre raíces de un mismo individuo, el desenlace y las variables explicativas. Resultados: Se evaluaron 349 raíces con tratamiento endodóntico primario (153 pacientes). Se registró una tasa de fracaso del 13,18%. Una mala calidad de la obturación se observó en 8,3% de las raíces. La presencia de lesión preoperatoria no generó asociación al riesgo (OR: 1,02; $p= 1.0$). La Calidad de la obturación inadecuada presentó una asociación al fracaso (OR: 6.5, $p=0$): homogeneidad (OR: 2,32; $p= 0.0181$), conicidad (OR: 5,8; $p= 0.0$) y extensión (OR: 3,41) $p= 0.0$. Conclusiones: Se encontró una asociación significativa entre una inadecuada calidad de la obturación endodóntica y fracaso del tratamiento endodóntico primario. La longitud de obturación corta registró mayor asociación al fracaso. La presencia de patología periapical previa no presentó predicción significativa para el resultado del tratamiento ⁴⁰.

4. HIPÓTESIS

Dado que, los tejidos de la zona periapical forman parte del organismo y cualquier acción sobre ellos desencadena una serie de eventos que, ocurren en respuesta a agentes injuriantes:

Es probable que, exista relación entre el nivel de obturación y el comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico, en radiografías periapicales digitales de pacientes del Centro Radiológico Centromax.





CAPÍTULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

II. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICA, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnicas

a. Especificación de la técnica

Se empleará la **observación documental**, en su modalidad radiográfica, para recoger información de las variables de estudio: nivel de obturación y comportamiento del periodonto de soporte periapical.

b. Cuadro de coherencias

VARIABLES	PROCEDIMIENTO	TÉCNICA
Nivel de obturación	Observación y medición	Observación radiográfica
Comportamiento del periodonto de soporte periapical		

c. Descripción de la técnica

- Se utilizaron radiografías periapicales digitales en las cuales se observó el nivel de obturación de los conductos tratados endodónticamente, determinándose si es corto, sobreobturado o si se encuentra a 1 mm de la constricción cemento dentinaria.
- Asimismo, se observó en las mismas radiografías el comportamiento del periodonto de soporte periapical, en las cuales se determinó el grosor y continuidad del espacio del ligamento periodontal; del cemento, su aspecto superficial y constricción apical; así como del hueso alveolar, la cortical interna en presencia, continuidad y grosor; las trabéculas óseas indicando su patrón y orientación, y finalmente el trabeculado.

1.2. Instrumentos

a. Instrumento Documental:

a.1. Especificación

Se empleará un instrumento documental de tipo estructurado, denominado Ficha de Observación Radiográfica.

a.2. Estructura del instrumento

VARIABLES	EJES	INDICADORES	SUBEJES
Nivel de obturación	I	- Corto - A 1 mm de la constricción cemento dentinaria - Sobreobturado	1.1 1.2 1.3
Comportamiento del periodonto de soporte periapical	II	- Periodonto - Cemento - Hueso alveolar	2.1 2.2 2.3

a.3. Modelo del instrumento: Ver en anexos.

b. Instrumentos mecánicos

- Computadora y accesorios

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ubicación Espacial

a. Ámbito general

Ciudad de Arequipa.

b. Ámbito Específico

Centro Radiológico CentroMax, ubicado en el cercado de Arequipa.

2.2. Ubicación Temporal

La investigación se realizó durante el semestre Par 2018.

2.3. Unidades de Estudio:

2.3.1 Unidades de análisis:

Piezas dentarias tratadas endodónticamente.

2.3.2 Alternativa: Casos.

2.3.3 Caracterización de los casos

a. Criterios de inclusión

- Radiografías periapicales digitales nítidas
- Radiografías de pacientes de ambos géneros
- Radiografías de pacientes mayores de 18 años

b. Criterios de exclusión

- Radiografías con raíces elongadas.
- Radiografías con imágenes en superposición.

2.3.4 Cuantificación de los casos

Datos:

Σ **P** (Proporción esperada) = **0.30**, valor sugerido por expertos

Σ **W** (amplitud total del intervalo de confianza) = **0.20**, valor sugerido por expertos

Σ **Nivel de confianza: 95%.**

TABLA UNIPROPORCIONAL:

	Cifra superior : nivel de confianza del 90% Cifra intermedia : nivel de confianza del 95% Cifra inferior : nivel de confianza del 99%				
	Amplitud total del intervalo de confianza (W)				
Proporción esperada (P)	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
0.10	98	---	---	---	---
	139	---	---	---	---
	239	---	---	---	---
0.15	138	62	---	---	---
	196	88	---	---	---
	339	151	---	---	---
0.20	174	77	43	---	---
	246	110	62	---	---
	425	189	107	---	---
0.25	203	91	51	33	---
	289	128	73	47	---
	498	221	125	80	---
0.30	228	101	57	37	26
	323	144	81	52	36
	558	248	139	90	62
0.40	260	116	65	42	29
	369	164	93	60	41
	638	283	160	102	71

* Para estimar el tamaño de la muestra, se cruza el valor de la proporción esperada (P) de sujetos que presentan la variable de interés con la amplitud total (W) deseada del intervalo de confianza. Las tres cifras representan el tamaño requerido de la muestra para niveles de confianza del 90%, 95% y 99%.

* W/S es la amplitud estandarizada del intervalo de confianza calculada como W (amplitud total deseada) dividida por S (desviación estándar de la variable). Para estimar el tamaño total de la muestra se cruza el valor de la amplitud estandarizada, con el correspondiente valor del nivel de confianza.

Fuente: Joseph Torrel: *Métodos de investigación en odontología*. Madrid. 2010.

n = Según la tabla el tamaño mínimo de los casos es de 81 unidades de análisis, pero se trabajó con un total del 90 raíces.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

Coordinación con el Director del Centro Radiológico CENTROMAX.

3.2. Recursos

a) Recursos Humanos

a.1. Investigador : C.D. Alfredo Erick Tejada Málaga

a.2. Asesor : Dra. Bethzabet Pacheco Chirinos

b) Recursos Físicos

Infraestructura del Centro Radiológico CENTROMAX.

c) Recursos Económicos

El presupuesto para la recolección estuvo financiado por el investigador.

d) Recurso Institucional

Universidad Católica de Santa María.

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR LOS RESULTADOS

4.1. Plan de Procesamiento de los Datos

a. Tipo de procesamiento

Computarizado. Se utilizó el paquete estadístico SPSS, versión N°22.

b. Operaciones del procesamiento

b.1. Clasificación:

La información recolectada se ordenó en una matriz de sistematización.

b.2. Codificación:

Se codificaron las variables, indicadores y subindicadores acorde al paquete estadístico.

c. Tabulación

Se elaboraron tablas de doble entrada.

d. Graficación

Se confeccionaron gráficas acordes a su respectiva tabla.

4.2. Plan de Análisis de Datos

a. Tipo de análisis

Se realizó un análisis cuantitativo bivariado.

b. Tratamiento Estadístico

VARIABLES INVESTIGATIVAS	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	ESTADÍSTICA INFERENCIAL
Nivel de obturación	Ordinal	Ordinal	- Frecuencias absolutas - Frecuencias relativas	Chi cuadrado Coeficiente de contingencia
Comportamiento del periodonto de soporte periapical	Cualitativo	Nominal		



CAPÍTULO III RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

TABLA N° 1

Distribución de las unidades de estudio y de análisis

Grupos dentarios	Dientes		Raíces	
	Nro.	%	Nro.	%
Incisivos centrales	13	17,33	13	14,44
Incisivos Laterales	13	17,33	13	14,44
Caninos	11	14,67	11	12,22
1eros Premolares	13	17,33	13	14,44
2dos Premolares	13	17,33	13	14,44
1ros Molares	10	13,33	23	25,55
2dos Molares	2	2,67	4	4,44
Total	75	100,00	90	100,00

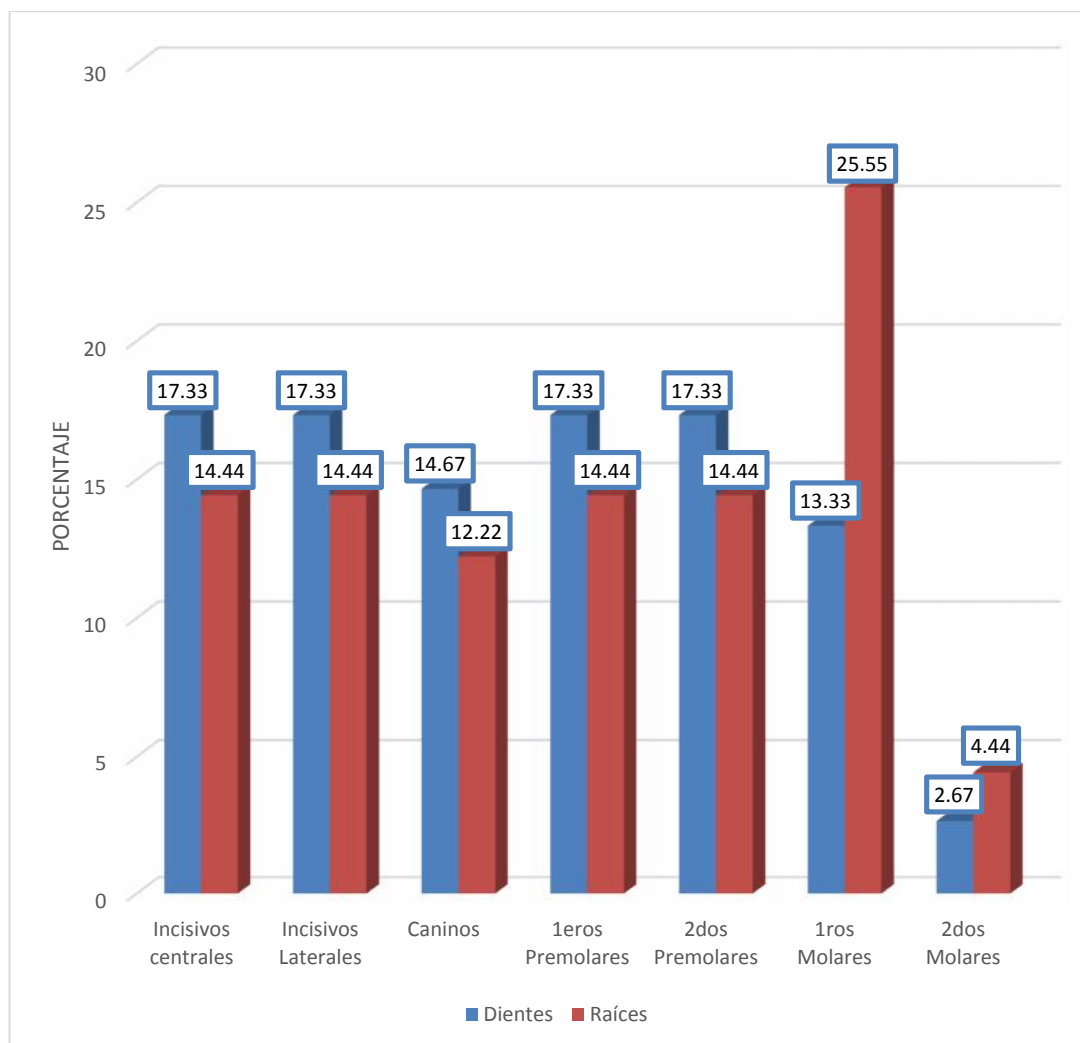
Fuente: Matriz de sistematización

Se observa que, las unidades de estudio son en total 75 piezas dentarias, así se tienen 13 incisivos centrales, laterales, 1ros y 2dos premolares, 11 caninos, 10 1ros molares y 2 2dos molares.

Las unidades de análisis son un total de 90 raíces dentarias, 13 raíces correspondientes a Incisivos centrales, laterales, 1ros y 2dos premolares, 11 raíces de caninos, 23 raíces de 1ros molares y 4 raíces de 2dos molares.

GRÁFICO N° 1

Distribución de las unidades de estudio y de análisis



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 2
Nivel de obturación según los grupos dentarios

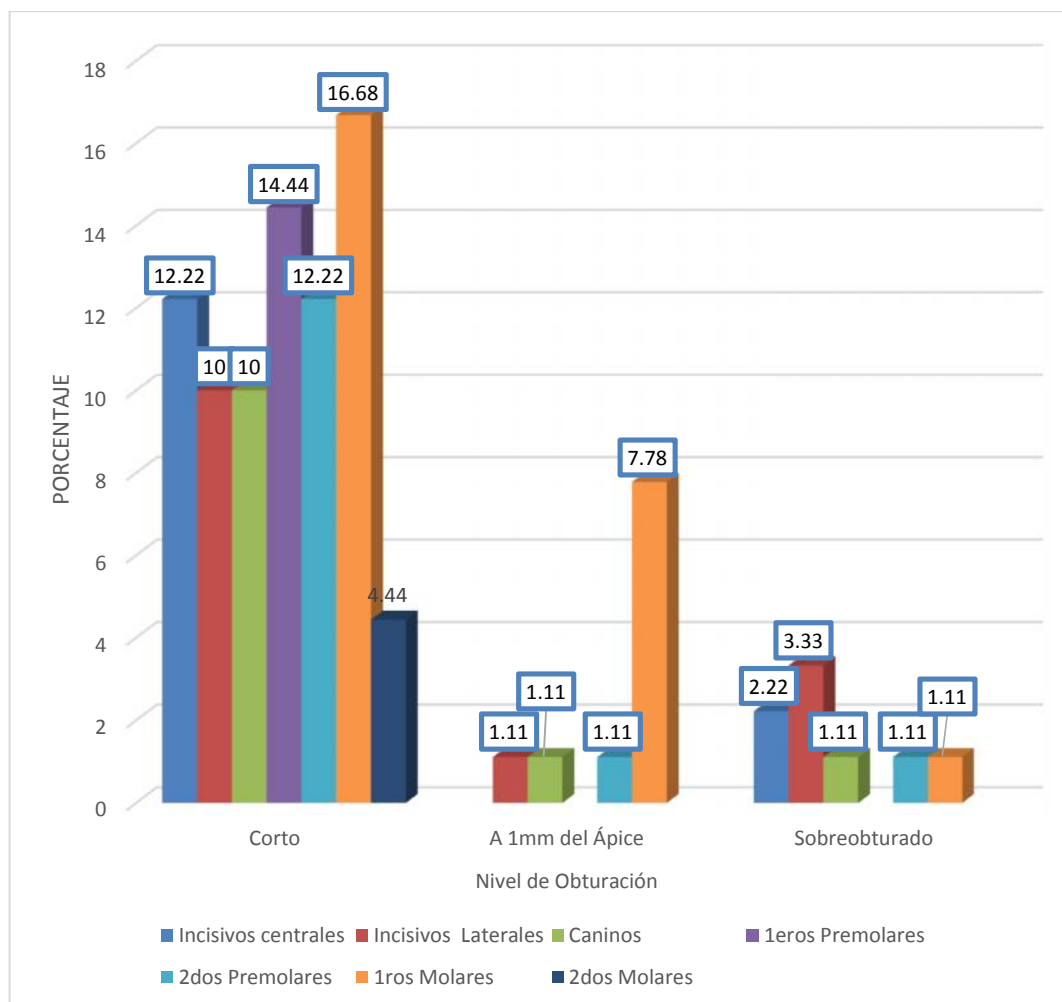
Grupos dentarios	Nivel de Obturación						Total	
	Corta		A 1mm del Ápice		Sobreobturado			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Incisivos centrales	11	12,22			2	2,22	13	14,44
Incisivos Laterales	9	10,00	1	1,11	3	3,33	13	14,44
Caninos	9	10,00	1	1,11	1	1,11	11	12,22
1eros Premolares	13	14,44					13	14,44
2dos Premolares	11	12,22	1	1,11	1	1,11	13	14,44
1ros Molares	15	16,68	7	7,78	1	1,11	23	25,57
2dos Molares	4	4,44					4	4,44
Total	72	80.00	10	11,11	8	8.89	90	100,00

Fuente: Matriz de sistematización

Se puede observar que, el nivel de obturación en las raíces de estudio, es corta en 80.00% del total de las mismas, siendo ésta condición muy mayoritaria en todos los grupos dentarios; la obturación a 1 mm del ápice y la sobreobturación se hallan en 11.11% y 8.89% respectivamente.

GRÁFICO N° 2

Nivel de obturación según los grupos dentarios



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 3

Relación del nivel de obturación y el ancho del espacio del ligamento periodontal

Nivel de Obturación	Ancho del Espacio del ligamiento Periodontal						Total	
	Ausente		Ancho		Delgado			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corta	13	14,44	8	8,89	51	46,67	72	80,00
A 1mm	1	11,11	1	11,11	8	8,89	10	11,11
Sobreobturado	5	5,56	2	2,22	1	11,11	8	8,89
Total	19	31,11	11	22,22	60	66,67	90	100,00

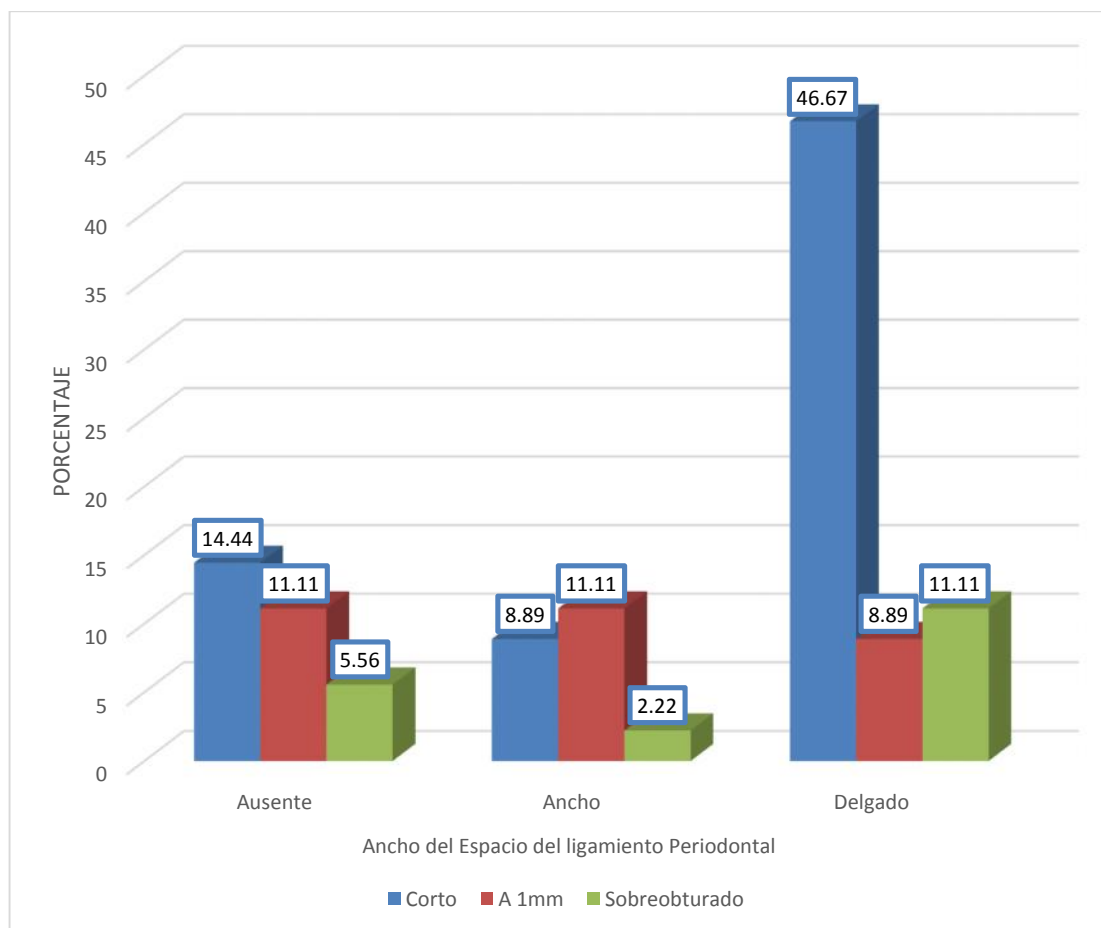
 $X^2: 12.552$
 $p = 0.014 < 0.05$
Coefficiente de contingencia = 0.350
Fuente: Matriz de sistematización

Se puede apreciar que del total de raíces observadas 100%, un 66.67% de ellas muestran el espacio del ligamento periodontal delgado, y de ellas un 46.67% se relacionan con un nivel de obturación corto. Resaltando que en un 31.11% de las raíces el espacio del ligamento periodontal no se observó, también ésta condición se relaciona mayormente con una obturación corta, un espacio periodontal ancho (22.22%) también se relaciona con una obturación corta.

Según la prueba inferencial del Chi cuadrado, el valor de la significancia es de 0.014 siendo menor a 0.05, lo que permite inferir que existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y el ancho del espacio del ligamento periodontal apical, siendo esta relación pobre.

GRÁFICO N° 3

Relación del nivel de obturación y el ancho del espacio del ligamento periodontal



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 4

Relación del Nivel de obturación y la continuidad del espacio del ligamento periodontal

Nivel de Obturación	Continuidad del espacio del ligamento Periodontal				Total	
	Si		No			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corta	16	17,78	56	62,22	72	80,00
A 1mm	7	7,77	3	3,33	10	11,11
Sobreobturado	1	1,11	7	7,77	8	8,89
Total	24	26,67	66	73,33	90	100,00

 $X^2: 11.151$
 $p = 0.004 < 0.05$
Coefficiente de contingencia = 0.332
Fuente: Matriz de sistematización

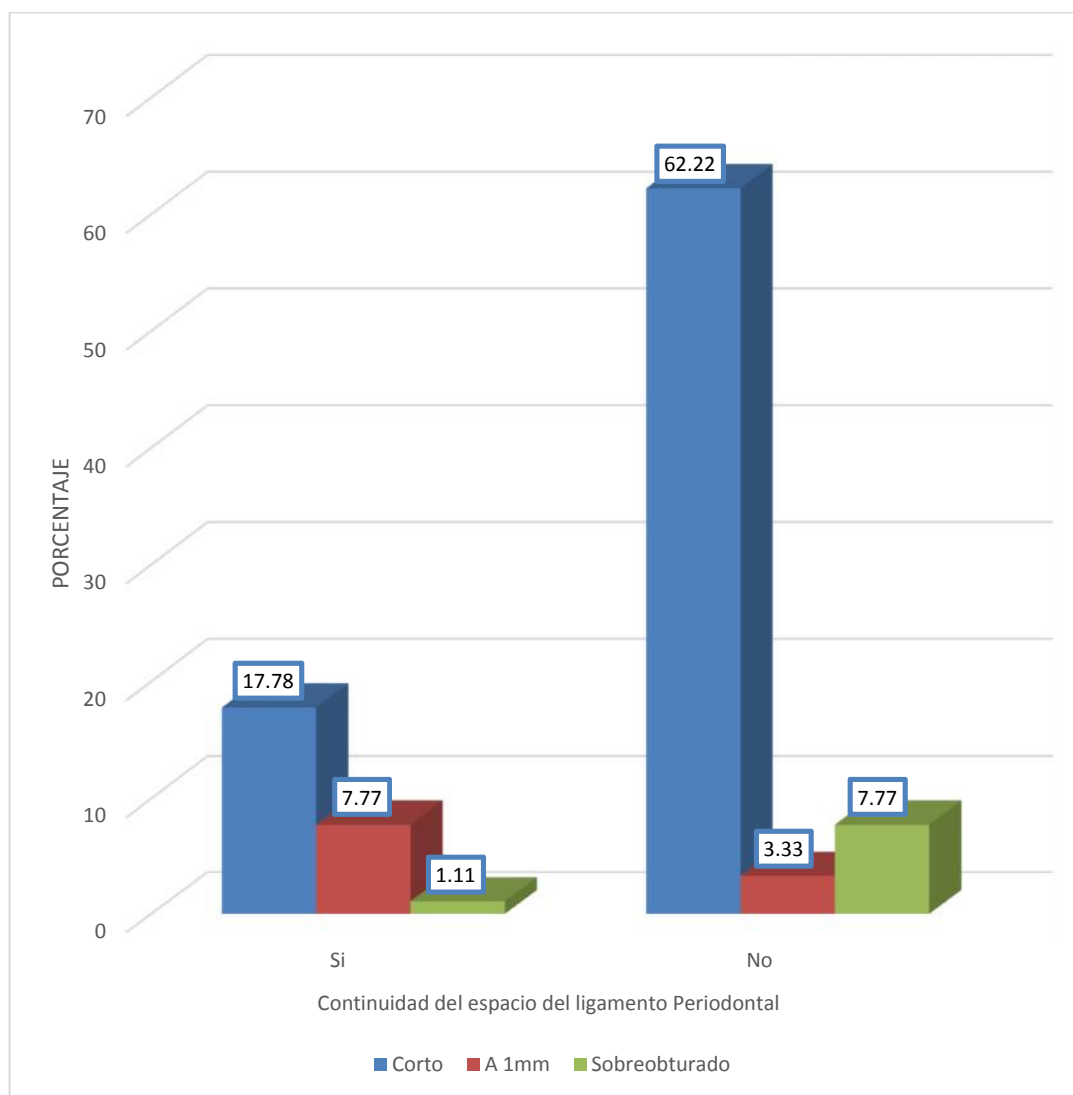
Del total de raíces evaluadas, mayormente en un 73.33% no se observa continuidad del espacio del ligamento periodontal, relacionándose predominantemente en un 62.22% con un nivel de obturación corto.

Así mismo del total de raíces 26.67%, en las cuales se observa continuidad del espacio del ligamento periodontal, un 17.78% también se relaciona con una obturación corta.

Según la prueba inferencial del Chi cuadrado, el valor de p es de 0,004, siendo menor a 0.05, lo que permite inferir que existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de obturación y la continuidad del espacio del ligamento periodontal, siendo la relación pobre.

GRÁFICO N° 4

Relación del Nivel de obturación y la continuidad del espacio del ligamento periodontal



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 5

Relación del Nivel de obturación y el aspecto superficial del cemento

Nivel de Obturación	Aspecto superficial del cemento				Total	
	Regular		Irregular			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corta	14	15,55	58	64,44	72	80,00
A 1mm	3	3,33	7	7,77	10	11,11
Sobreobturado	1	1,11	7	7,77	8	8,88
Total	18	20,00	72	80,00	90	100,00

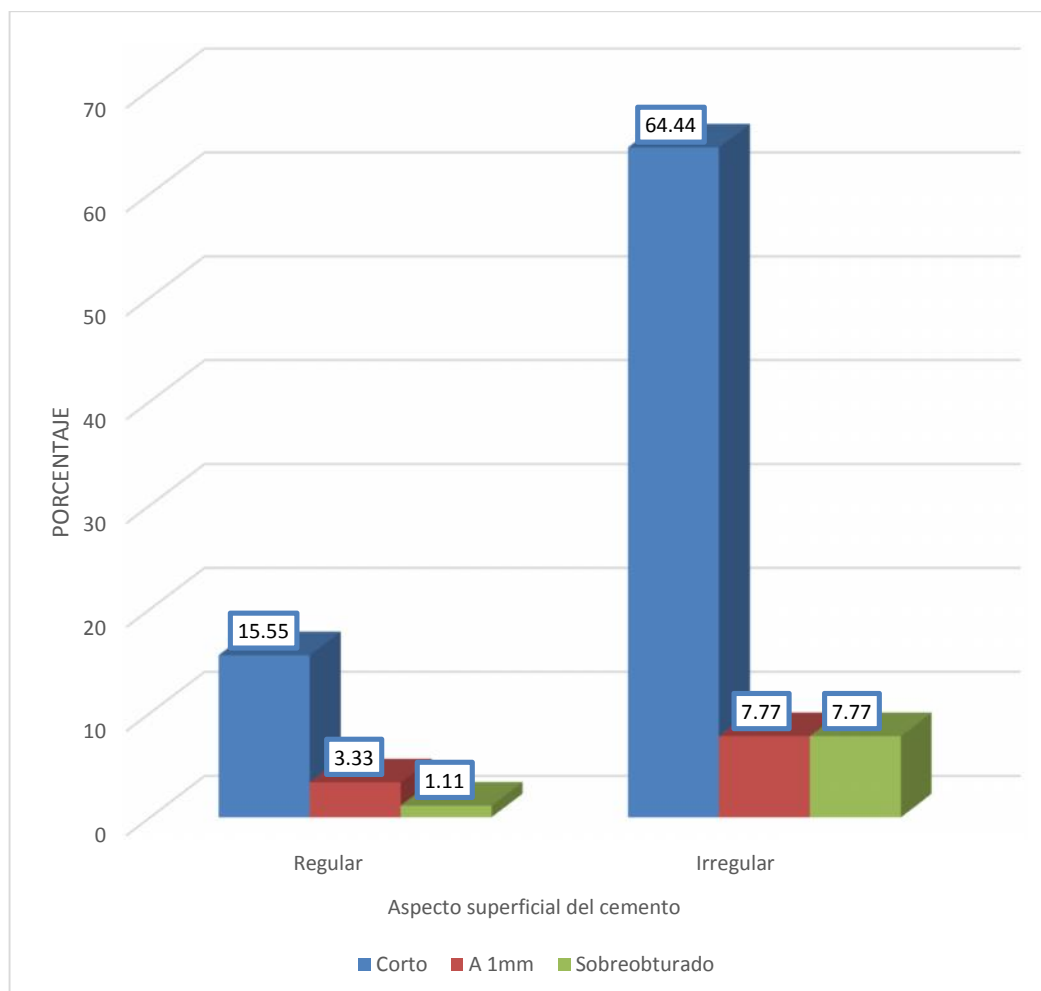
 $\chi^2: 0.920$
 $p = 0.631 > 0.05$
Fuente: Matriz de sistematización

Del total de raíces evaluadas (100%), en un 80% de ellas se puede observar un aspecto irregular de la superficie cementaria y de estas, un 64.44% se relaciona con un nivel de obturación corto. Sólo un 20% del total de las raíces ha mostrado una superficie cementaria de aspecto regular, relacionándose mayormente con una obturación corta en 15.55%.

Según la prueba estadística del Chi cuadrado, el valor de p es de $0,631 > 0.05$, lo que permite inferir que no existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y el aspecto superficial del cemento apical.

GRÁFICO N° 5

Relación del Nivel de obturación y el aspecto superficial del cemento



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 6
Relación del Nivel de obturación y la Constricción apical

Nivel de Obturación	Constricción Apical						Total	
	Ausente		Total		Parcial			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corta	34	37,78	14	15,55	24	26,67	72	80,00
A 1mm	1	1,11	6	6,66	3	3,33	10	11,11
Sobreobturado	8	8,88					8	8,88
Total	43	47,78	20	22,22	27	30,00	90	100,00

 $X^2: 18.675$
 $p = 0.000 < 0.05$

Coeficiente de contingencia = 0.742

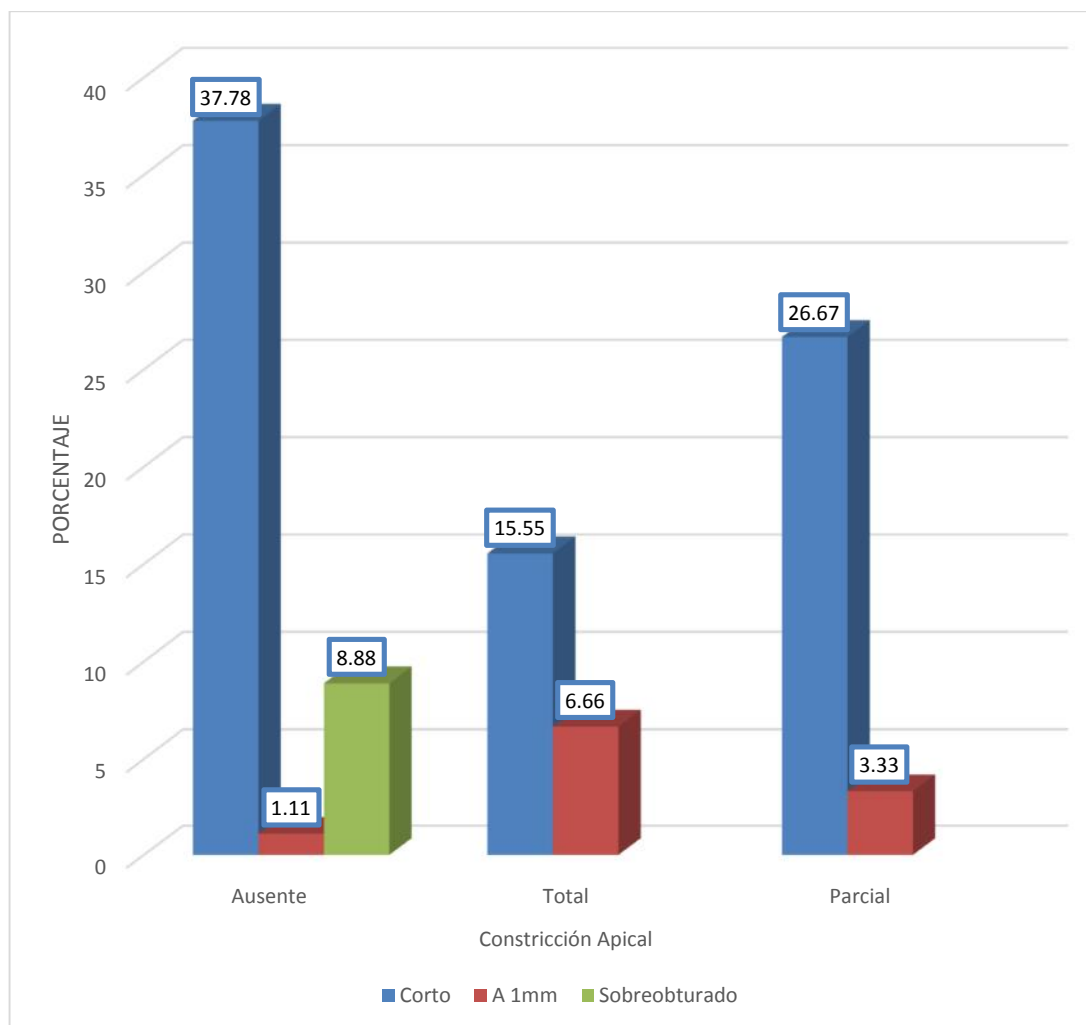
Fuente: Matriz de sistematización

Se puede observar que, del total de raíces observadas, en un 47.78% la constricción apical se halla ausente, relacionándose mayormente en 37.78% con un nivel de obturación corto. También, se pudo apreciar un importante 30% y 22.22%, en que las raíces han mostrado una constricción apical parcial y total respectivamente, relacionándose con obturación corta.

Según la prueba inferencial del Chi cuadrado, el valor de p es de 0.000, siendo menor a 0.05, permitiendo inferir que existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de obturación y la condición de la constricción apical, siendo la relación fuerte.

GRÁFICO N° 6

Relación del Nivel de obturación y la Constricción apical



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 7

Relación del Nivel de obturación y la presencia de la Cortical Interna

Nivel de Obturación	Presencia de la cortical interna				Total	
	Si		No			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corto	44	48,89	28	31,11	72	80,00
A 1mm	9	10,00	1	1,11	10	11,11
Sobreobturado	0	0,00	8	8,89	8	8,89
Total	53	58,89	37	41,11	90	100,00

 $\chi^2: 15.604$
 $p = 0.000 < 0.05$

Coeficiente de contingencia = 0.384

Fuente: Matriz de sistematización

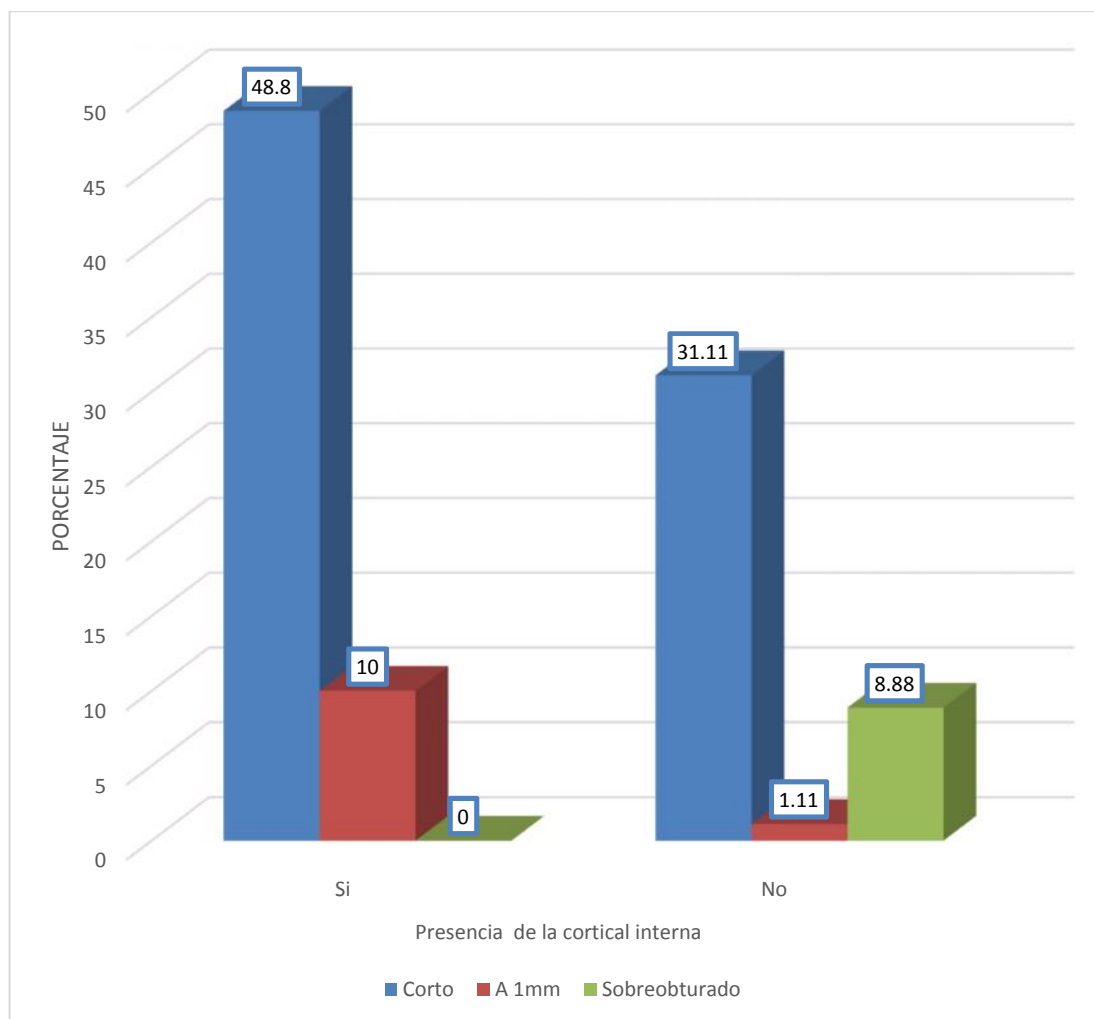
Se observa que del total de raíces evaluadas (100%), en un 58.89% de ellas se pudo apreciar la cortical interna, que se relaciona mayormente con una obturación de conductos corta (48,89%).

Así mismo, se puede observar un importante 41.11% de raíces, en las cuales no se observó la presencia de la cortical interna, se relacionan también mayormente con un nivel de obturación corta (31,11%)

Según la prueba estadística del Chi cuadrado, el valor de p 0.000 es menor a 0.05, lo que permite inferir que existe relación estadísticamente significativa entre el nivel de obturación y la presencia de la cortical interna, siendo la relación pobre.

GRÁFICO N° 7

Relación del Nivel de obturación y la presencia de la Cortical Interna



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 8

Relación del Nivel de obturación y la continuidad de la Cortical Interna

Nivel de Obturación	Continuidad de la cortical interna				Total	
	Si		No			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corto	27	30,00	45	50,00	72	80,00
A 1mm	9	10,00	1	1,11	10	11,11
Sobreobturado	0	0,00	8	8,89	8	8,89
Total	36	40,00	54	60,00	90	100,00

 $X^2: 15.938$
 $p = 0.000 < 0.05$
Coefficiente de contingencia = 0.388
Fuente: Matriz de sistematización

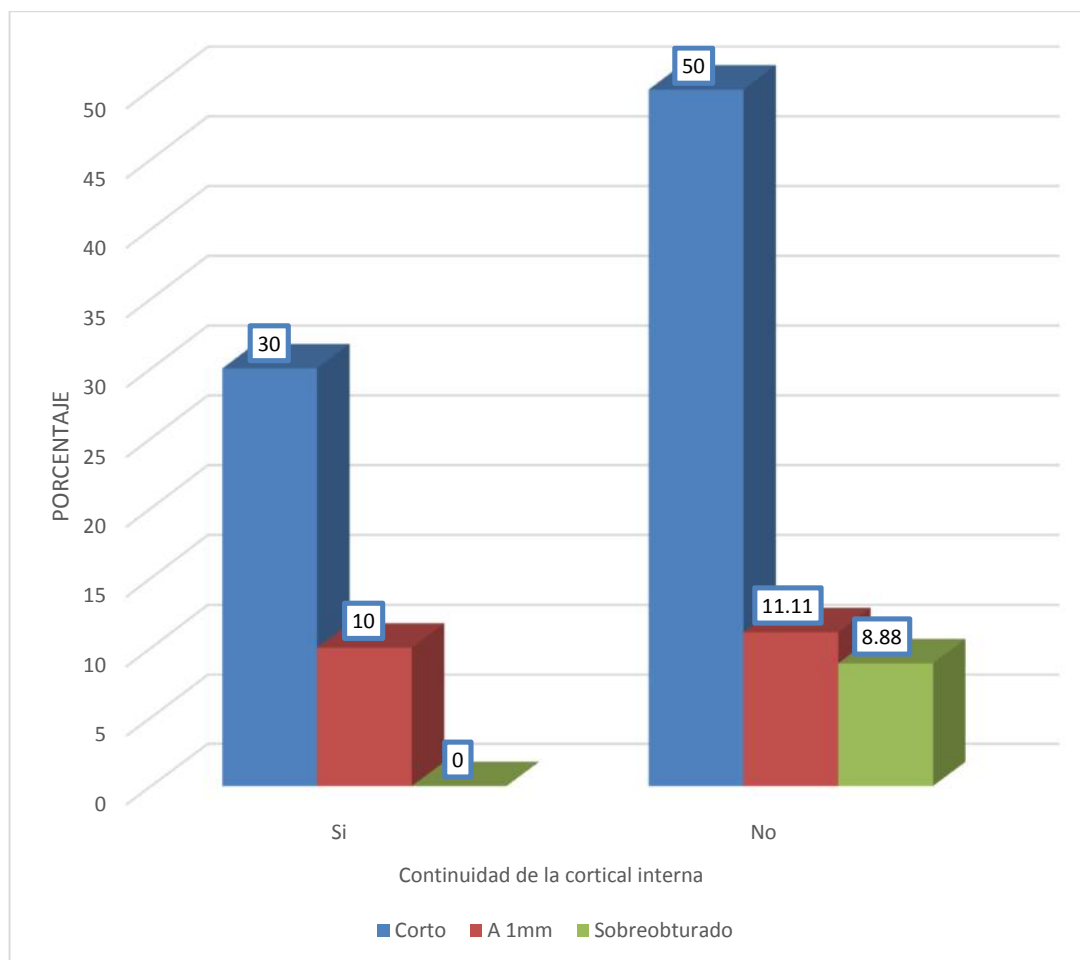
Se puede apreciar que del total de unidades de análisis (100%), en un 60% de ellas, no se observa continuidad de la cortical interna, de las cuales un 50% de las mismas se relacionan con una obturación corta.

De las raíces, en las cuales se puede observar una cortical interna continua (40%), un 30% de ellas se relacionaron con obturación corta.

Según la prueba inferencial del Chi cuadrado, la significancia es de 0,000 menor a 0.05, lo que permite inferir que existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y la continuidad de la cortical interna, siendo la relación pobre.

GRÁFICO N° 8

Relación del Nivel de obturación y la continuidad de la Cortical Interna



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 9

Relación del nivel de obturación y grosor de trabéculas óseas

Nivel de Obturación	Grosor de trabéculas óseas						Total	
	Grueso		Delgado		Ausente			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corto	58	64,44	13	14,45	1	1,11	72	80,00
A 1mm	8	8,89	2	2,22			10	11,11
Sobreobturado	7	7,78	1	1,11			8	8,89
Total	73	81,11	16	17,78	1	1,11	90	100,00

 $\chi^2: 0.451$
 $p = 0.978 > 0.05$
Fuente: Matriz de sistematización

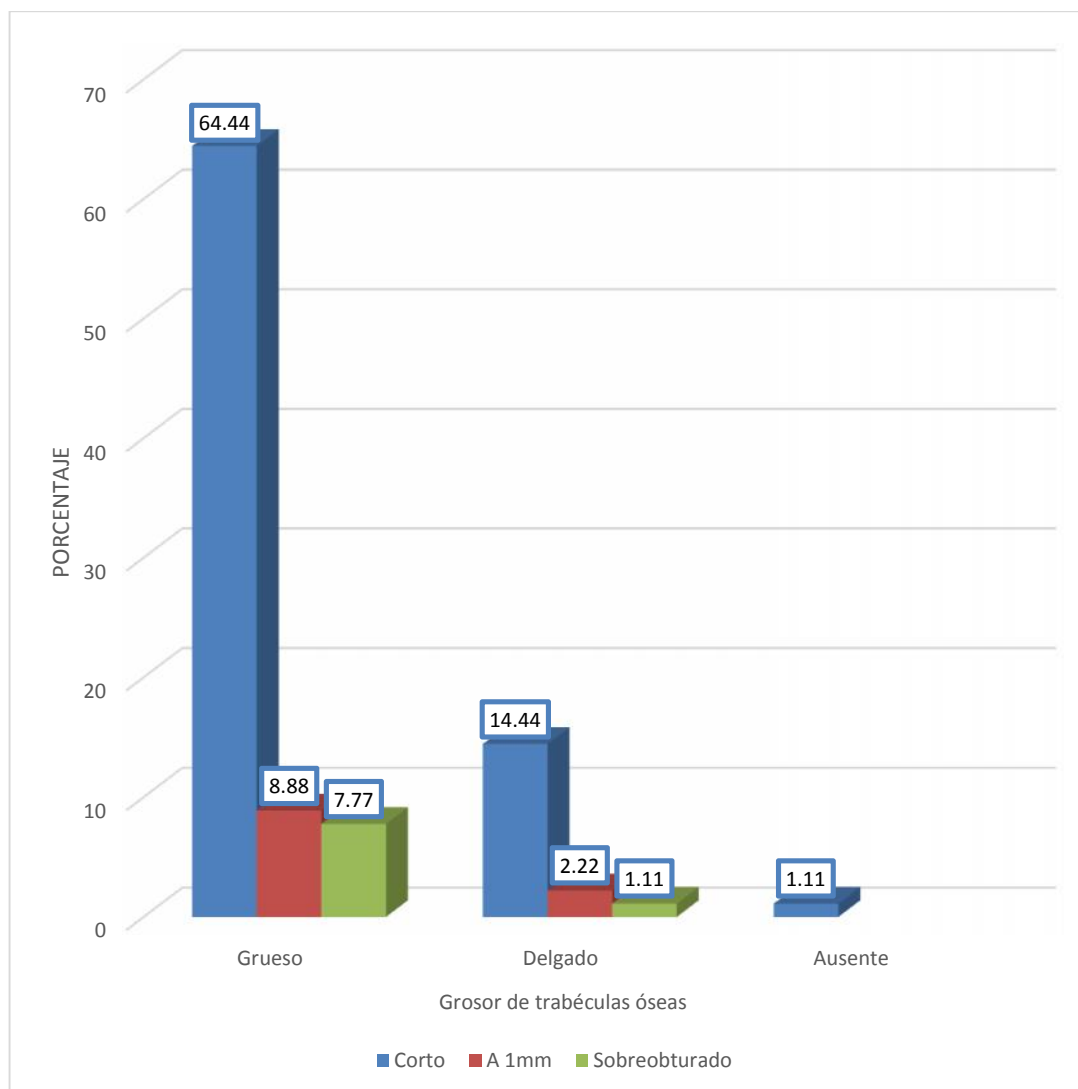
Del total de raíces observadas 100%, un 81.11% de ellas, han mostrado a nivel apical trabéculas óseas gruesas, que en un 64.44% se relacionan con obturación corta.

Así mismo en un 17.78% de las raíces, las trabéculas óseas son delgadas y también mayormente se relacionan con un nivel de obturación corto (14,45%).

Según la prueba estadística del Chi cuadrado, el valor de p es de 0.978 mayor a 0.05, permite inferir que no existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y el grosor de las trabéculas óseas.

GRÁFICO N° 9

Relación del nivel de obturación y grosor de trabéculas óseas



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA Nº 10

Relación del nivel de obturación y la orientación de las trabéculas óseas

Nivel de Obturación	Orientación de trabéculas óseas								Total	
	Horizontal		Vertical		Mixta		Ausente			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corto	26	28,89	13	14,14	32	35,56	1	1,11	72	80,00
A 1mm	5	5,56	1	1,11	4	4,44			10	11,11
Sobreobturado	3	3,33	2	2,23	3	3,33			8	8,89
Total	34	37,78	16	17,78	39	43,33	1	1,11	90	100,00

 $\chi^2: 1.121$
 $p = 0.891 > 0.05$
Fuente: Matriz de sistematización

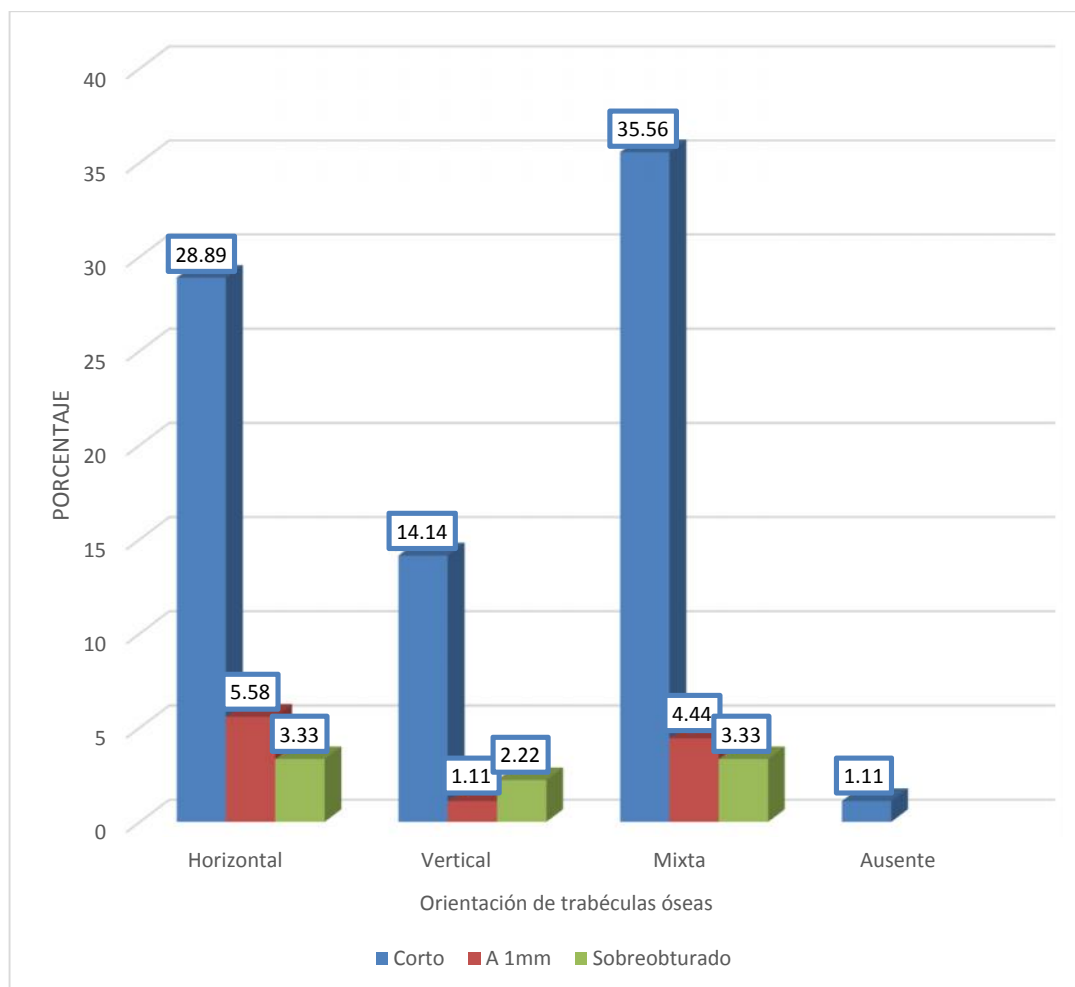
Se puede observar que, del total de raíces observadas (100%), mayormente en un 43.33% de ellas, se observó una orientación mixta de las trabéculas óseas, relacionándose también mayormente con una obturación corta de los conductos en 35.56%. Presentándose también un importante 37.78% de raíces cuya orientación trabecular es horizontal, y que se relacionan predominantemente con un nivel de obturación corto (28,89%).

Sólo en una raíz, alrededor del ápice se observó la ausencia de trabéculas, dando lugar a una imagen radiolúcida.

Según la prueba inferencial del Chi cuadrado, la significancia de 0,891 es mayor a 0.05, lo que permite inferir que no existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y la orientación de las trabéculas óseas.

GRÁFICO N° 10

Relación del nivel de obturación y la orientación de las trabéculas óseas



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA Nº 11

Relación del nivel de obturación y trabeculado óseo

Nivel de Obturación	Trabeculado óseo								Total	
	Denso		Rarefacto		Regular		Irregular			
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Corto	55	61.11	1	1.11	4	4.45	12	13.33	72	80,00
A 1mm	8	8.89			2	2.22			10	11,11
Sobreobturado	7	7.78	1	1.11					8	8,89
Total	70	77.78	2	2.22	6	6.67	12	13.33	90	100,00

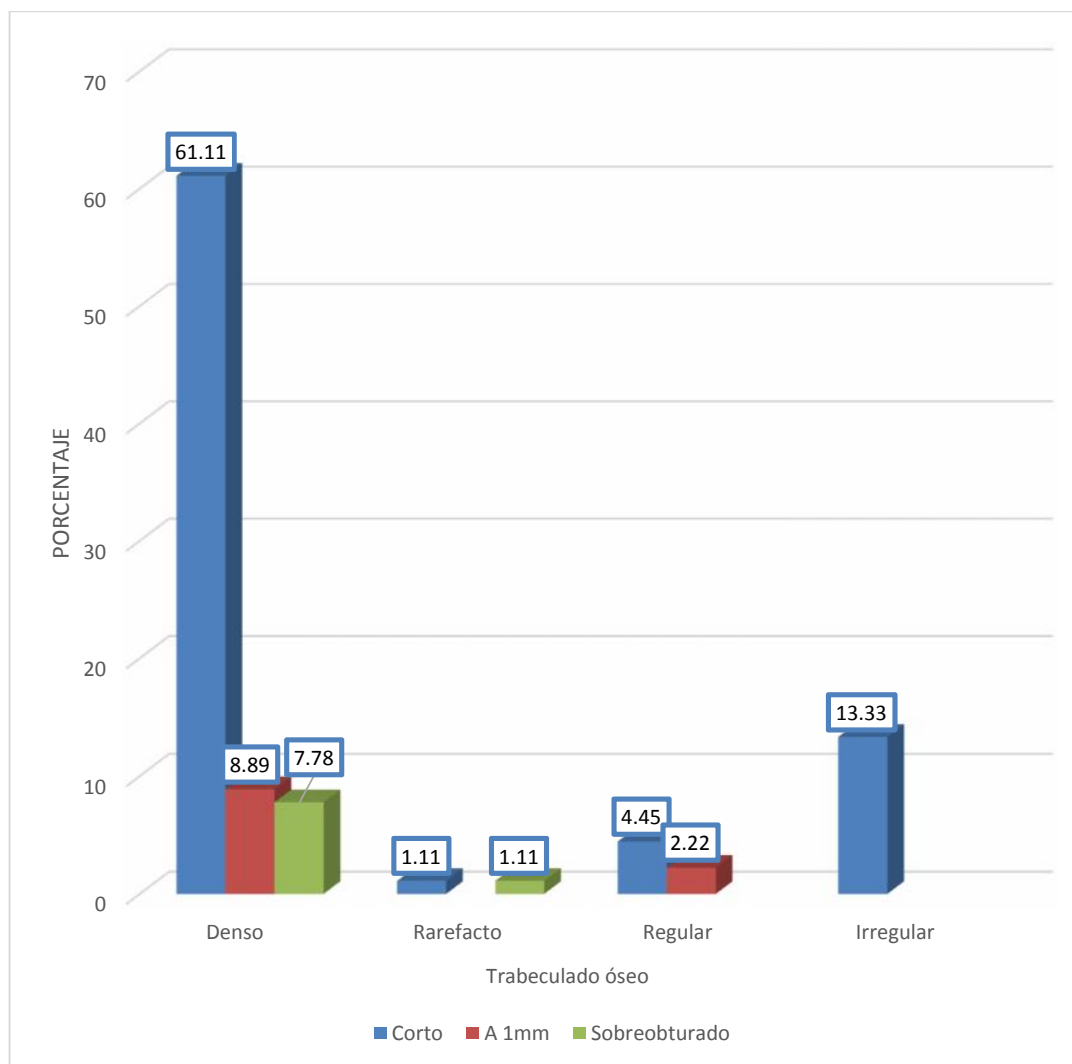
 $X^2: 10.705$
 $p = 0.098 > 0.05$
Fuente: Matriz de sistematización

Se observa que, en el 77.78% del total de raíces evaluadas, el trabeculado alrededor del ápice es denso, e irregular en 13.33%, ambos porcentajes se relacionan mayormente con una obturación corta en 61.11% y 13.33% respectivamente.

Según la prueba estadística del Chi cuadrado, el valor de p es de 0,098 mayor a 0.05, lo que permite inferir que no existe relación estadística significativa entre el nivel de obturación y el trabeculado óseo alrededor del ápice de las raíces evaluadas.

GRÁFICO N° 11

Relación del nivel de obturación y el trabeculado óseo



Fuente: Matriz de sistematización

TABLA N° 12

Tipo de relación del nivel de obturación y las dimensiones de la variable

Nivel de obturación y Comportamiento del ligamento periodontal	Indicadores	Subindicadores	Relación (χ^2)	Fuerza de la relación (Coeficiente de contingencia)
	Ligamento periodontal	Ancho del espacio del ligamento	0.014	0.350 Pobre
		Continuidad del espacio del ligamento	0.004	0.332 Pobre
	Cemento	Aspecto superficial	0.631	No relación
		Constricción apical	0.000	0.742 Fuerte
	Hueso alveolar	Cortical interna	0.000	0.384 Pobre
		Trabéculas óseas	0.891 0.978	No relación
		Trabeculado	0.098	No relación

Fuente: Tablas de la 3 a la 11.

Se observa la relación entre el nivel de obturación con el ancho y continuidad del espacio del ligamento periodontal, con la constricción apical, y con la presencia y continuidad de la cortical interna, siendo las relaciones pobres y fuerte.

También se puede apreciar la no relación entre el nivel de obturación con el aspecto superficial del cemento, las trabéculas óseas y el trabeculado.

DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se encontró que el nivel de obturación en las raíces observadas en las radiografías periapicales digitales fue corto en un 80%, sobreobturada en 8.89% y a 1mm del ápice en 11.11%. A diferencia del 93.7% con obturación adecuada, 5.2% subobturada y un 1.1% sobreobturada reportados por Ilbaca, 2011³⁸. La Rocca 2013⁴¹, también reportó un porcentaje de 79.44% de longitud de obturación aceptable. Estos dos últimos autores realizaron sus investigaciones en grupos de una determinada clínica, siendo los tratantes estudiantes de la especialidad de endodoncia, en cambio en la presente investigación se realizó el estudio en radiografías de un centro radiológico donde convergen pacientes quizás con problemas postratamiento endodóntico. Pero a pesar de ello, parece ser que es muy alto el fracaso en el tratamiento de endodoncia, generando preocupación por esos datos, por lo tanto, es necesario que el especialista realice un control radiográfico después de la obturación. Se supone que el paciente opta por la endodoncia con el fin de preservar la pieza dentaria y no para que le ocasionen más problemas con el tiempo.

Así mismo Delgado ⁴⁰ refiere una asociación entre la obturación corta y el fracaso en el tratamiento en un 13.18%, que es baja en comparación con la obturación corta hallada en el presente estudio.

El ancho del ligamento periodontal fue mayormente delgado 66.67%, lo que quiere decir que el ligamento, a diferencia de la investigación realizada por Figueroa 2016³⁶, quién reportó también un 66.67% pero referido a que no presentaron ligamento periodontal normal en cuanto a contorno y espesor. Se debe tener en cuenta que el ligamento periodontal presenta un grosor determinado que puede variar de acuerdo a la edad, funcionabilidad y por patologías, y que su delgadez es un indicador de reparación.

En este estudio el ligamento se halló mayormente delgado, pero sin continuidad 73.33% a nivel apical. Así mismo se encontró relación entre el nivel de obturación que fue corto con el ancho y continuidad del ligamento periodontal.

El cemento apical se lo observo de manera irregular, en comparación al cemento en el tercio medio y cervical, dando la impresión de ser cemento nuevo. No se observó constricción apical en 47.78% de las raíces. Dentro de los criterios histológicos de reparación se puede encontrar la formación de nuevo cemento depositado en áreas de cemento o dentina que han sido previamente reabsorbidas, en donde raramente se completa la obliteración del foramen apical, disminuyendo sólo su diámetro. Para muchos investigadores la constricción apical es considerada como el punto final ideal para la instrumentación y obturación, debido a que más allá de la constricción, el conducto se amplía y desarrolla un mayor flujo vascular. Por lo tanto, desde una perspectiva biológica, la constricción es el punto más importante para finalizar la preparación del conducto ya que la existencia del riego sanguíneo funcional controla el proceso inflamatorio ³⁷.

Se observó en un 58.80% de las raíces la presencia de la cortical interna, siendo no continua en 60%. Hallándose relación entre estas con el nivel de obturación. Las trabéculas óseas mayormente gruesas en 81.11% y delgadas en 17.77%. Estos datos serían congruentes con la teoría, pues después de un proceso de inflamación, existe un predominio de procesos reparativos, en donde las fibras colágenas del tejido conjuntivo periapical comienzan a madurar y se produce la aposición de hueso esponjoso delgado y grueso.

La orientación de las trabéculas óseas es mayormente mixta 43.33%, lo que podría deberse a la actividad reparativa en la zona.

El trabeculado óseo es predominantemente denso, quizás debido a una mayor actividad osteogénica. El tamaño y la forma de las trabéculas, si bien están determinados genéticamente, son en parte el resultado de la actividad de los procesos alveolares. Las trabéculas óseas están orientadas de manera que pueden resistir apropiadamente las fuerzas que soporta el hueso maxilar ⁴².

Cuando existe alguna alteración durante el proceso de obturación, la respuesta del tejido periapical es alterada. Este tipo de fenómeno puede provocar una estimulación de los restos epiteliales de Malassez induciendo a la formación de quistes periapicales, el cual se encontró en un solo caso observado, en la presente investigación.

En el presente estudio la obturación predominantemente corta en las piezas dentarias observadas, se ha relacionado con un ligamento periodontal delgado y no continuo, con constricción apical y con una cortical interna no continua, lo que permitiría inferir que una obturación corta va influir en los tejidos que son mucho más cercanos a la obturación deficiente.

Lo que hay que tener claro, es que no todos los pacientes reaccionan de igual manera ante una lesión, pero es importante que el especialista realice un procedimiento de obturación que sea el más adecuado para el paciente.



CONCLUSIONES

PRIMERA

El nivel de obturación en dientes con tratamiento endodóntico observado en radiografías peri apicales digitales de pacientes del centro radiológico Centromax es corto.

SEGUNDA

El comportamiento del periodonto de soporte periapical en dientes con tratamiento endodóntico hace referencia a un espacio del ligamento periodontal delgado y no continuo; a un aspecto irregular del cemento apical; a una ausencia de constricción apical; a una presencia no continua de la cortical interna; a trabéculas gruesas y de orientación mixta; y a trabeculado denso.

TERCERA

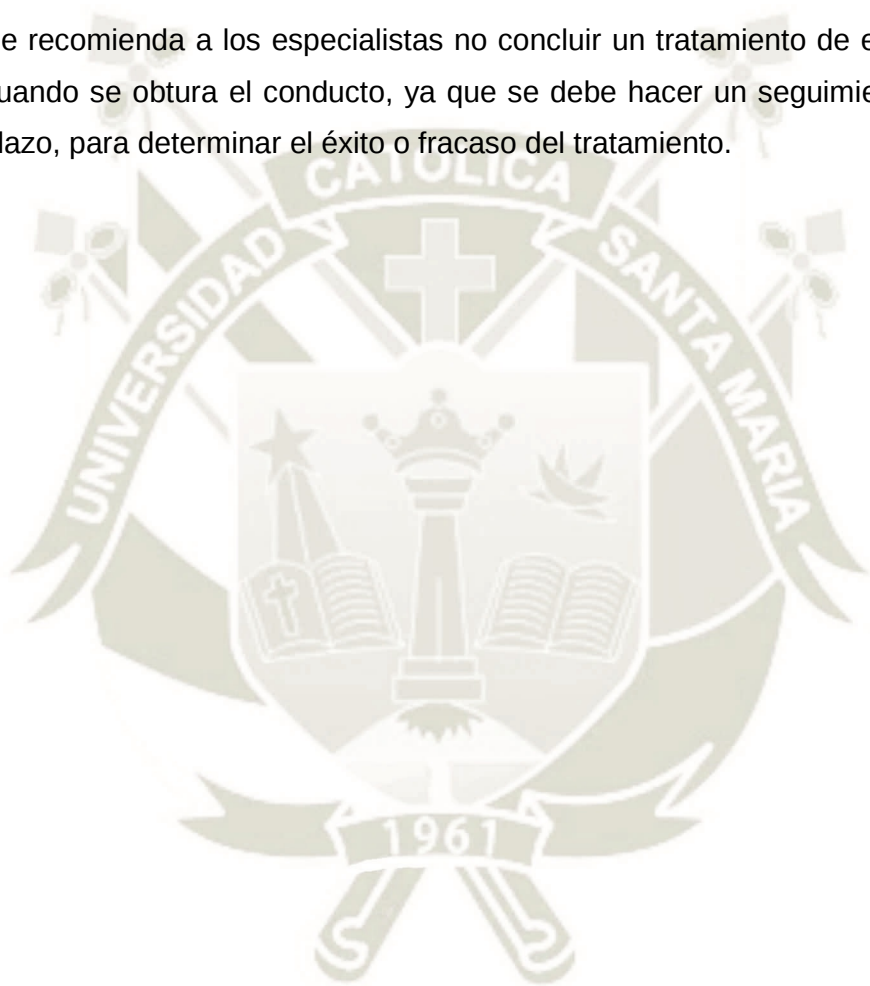
Según las pruebas estadísticas existe relación del comportamiento del ligamento periodontal delgado y no continuo, con constricción apical y con una cortical interna no continua, con el nivel de obturación corto y no con el aspecto superficial del cemento, las trabéculas óseas y el trabeculado.

CUARTA

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula parcialmente, con una significancia del 0.05 y una confiabilidad del 95%.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere a los futuros tesisistas realizar investigaciones de tipo longitudinal, con el fin de tener datos de los cambios en el periodonto de soporte desde el inicio de la obturación del conducto.
2. Se recomienda a los especialistas no concluir un tratamiento de endodoncia, cuando se obtura el conducto, ya que se debe hacer un seguimiento a largo plazo, para determinar el éxito o fracaso del tratamiento.



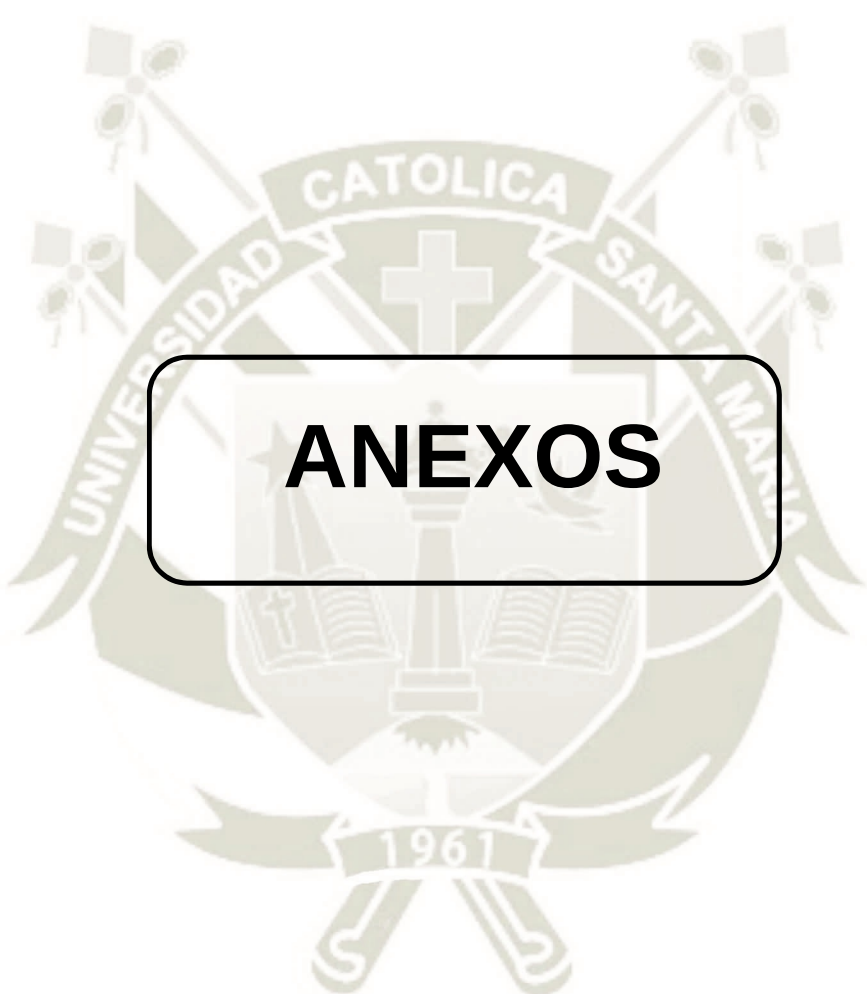
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lasala A. Endodoncia. 3a ed. Salvat Editores. Barcelona. 1979. 589-594.
2. Guldener P., HA&Langeland K. Endodoncia, diagnóstico y tratamiento. Springer-Ed. Cuellar. México. 1995. 379-381.
3. Maisto O. Endodoncia. 3a ed. Ed. Mundi. Buenos Aires. 1978. 332-359.
4. Leonardo M. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Artes Médicas Latinoamérica. Sao Paulo. 2005.
5. Mondragón-Espinoza J. Endodoncia. Interamericana-McGraw Hill. México. 1995. 226-227.
6. Rodríguez-Ponce A. Endodoncia. Consideraciones actuales. Amolca. Caracas. 2003. 317-320.
7. American Association of Endodontists. New Guidelines help practitioners decide what's best for patients. <http://www.aae.org>. 1997.
8. Cohen S., Hargreaves KM. Vías de la pulpa. 10a ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2011.
9. Gil Flor, José. Comparación in-vitro de la resistencia a la fatiga cíclica entre dos sistemas rotatorios de níquel-titanio para crear el glidepath: proglider y pathfile. Universitat Jaume. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia. Julio 2017.
10. Leonardo MR, Leonardo RT. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2009. p.91, 95
11. Estrela C. Ciencia endodóntica. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas; 2005. p.562.
12. Wu MK, van der Sluis LW, Wesselink PR. A preliminary study of the percentage of gutta-percha-filled area in the apical canal filled with vertically compacted warm gutta-percha. Int Endod J. 2002; 35(6):527-35.

13. De-Deus G, Gurgel-Filho ED, Magalhaes KM, Coutinho-Filho T. A laboratory analysis of gutta-percha-filled area obtained using Thermafil, System B and lateral condensation. *Int Endod J*. 2006; 39(5):378-83.
14. Andreasen JO y Lovschall H. Respuesta de los Tejidos orales al Trauma. Texto y atlas a color de lesiones traumáticas a las estructuras dentarias. Ed Amolca, 2010, Tomo I, capítulo 2: 62-96.
15. Segura Egea Juan José, Gimenez Rubio-Manzanares Alicia, Jimenez Planas Amparo, Abalos Labruzzi Camilo y Llamas Cadaval Rafael-1996- Histopatología de la reparación apical y periapical- Revista Quintessence (ed.esp.) 1996, volumen9; 6 : 367 – 375.
16. Trowbridge HO, Emling CR. *Imflamacao. Uma revisao do processo*. 4 ed. Quintessence books; 1996.
17. Gottrup F. *Advances in the biology of the wound healing in*: Harding KG, Leaper DL, Turner TD. eds
18. Smith AJ, Murray PE, Lumley PJ. Preserving the vital pulp in operative dentistry: I. A biological approach. *Dent Update* 2002;29:64-9.
19. Cooper H. Root canal treatment on patients with HIV infection. *Int Endo J* 1993;26:369-71.
20. Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD. *Cell Communication*. In: Alberts B, Bray D, Lewis J, Raff M, Roberts K, Watson JD, eds. *Molecular biology of the cell*. 4 th ed. New York: Garland Science, 2002:831-906.
21. Botero TM, Mantellini MG, Song W, Hanks CT, Nor JE. Effect of lipopolysaccharides on vascular endothelial growth factor expression in mouse pulp cells and macrophages. *Eu J Oral Scie* 2003;111:228-34.
22. Yoshioka M, Yuasa S, Matsunura K, et al.. Chondromodulin-I maintains cardiac valvular function by preventing angiogenesis. *Nat Med* 2006;12:1151-9.
23. Folkman J, Klagsbrun M. Angiogenic factors. *Science* 1987;235:442-7.
24. Grando Mattuella L, Westphalen Bento L, Poli de Figueiredo JA, Nor JE, Borba de Araujo F and

25. Sun Q, Shen Y, Chen RR, Money DJ, Rajagopalan S, Grossman PM. Sustained vascular endothelial growth factor delivery enhances angiogenesis and perfusion in ischemic hind limb. *Pharm Res* 2005;22:1110-6.
26. Goncalves S, Dong Z, Bramante Clovis M, Holland G, Smith A, Nor J.E, Tooth slice-Based models for study of human dental pulp angiogenesis. *J Endod* Julio 2007, volume 33;7:811-814.
27. Grove RI, Pratt RM. Influence of epidermal growth factor and ciclid AMP on growth and differentiation of palatal epithelial cells in culture. *Dev Biol* 1984;106:427-37.
28. Nakagawa S, Yoshida S, Hirao Y, et al. Biological effect of biosynthetic human EGF on the growth of mammalian cells in vitro. *Differentiation* 1985;29:284-8.
29. Blay J, Brown KD. Epidermal growth factor promotes the chemotatic migration of cultured rat intestinal cells. *J Cell Physio* 1985;124:107-12.
30. Bengenholtz G, Nagaoka S, Jontell M. Class II antigen expressing cells in experimentally induced pulpitis. *Int Endodon J* 1991; 24: 8-14.
31. Lasala A. Reparación, restauración y pronóstico en endodoncia. 4 ed. Caracas: Ed. Científicas y técnicas, 1992: 607-630.
32. Gutmann JL. Criterios clínicos, radiográficos e histológicos para evaluar el resultado del tratamiento endodóntico. *Clin Odont Nort* 1992;2: 391-404.
33. Seltzer S. Endodoncia. Consideraciones Biológicas en los procedimientos endodónticos 1979. Buenos Aires: Ed Mundi; 345-380.
34. Nojima N, Kobayashi M, Shionome N, Takahashi N, Suda T, Hsegaw. Fibroblastic cells derived from bovine periodontal ligaments have the phenotypes of osteoblast. *J Periodontal Res* 1990;25:179185.
35. Barbieri Petrelli G, Flores Guillén J, Escribano Bermejo M, Discepoli N Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital Actualización en radiología dental. Radiología convencional Vs digital. *Avances en Odontoestomatología Vol. 22 - Núm. 2 – 2006.*

36. Figueroa Loyola, Gimer David. Repercusión de la sobreobturación y subobturación endodóntica realizadas en pacientes atendidos en la Clínica de la UDH - Huanuco 2016-II.
37. Gonzáles AJ. Reparación apical posterior al tratamiento endodóntico. 2015. Disponible en: http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/9950/gonzalez-julieta.pdf
38. Ilabaca Grez María José. Evaluación radiográfica de la calidad de la obturación de tratamientos endodónticos realizados por estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. 2011. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/132870>
39. Espinosa González Leticia. Reparación periapical postratamiento endodóntico. Facultad De Estomatología "Raúl González Sánchez". 2012-2014.
40. Delgado Rodríguez CE. Estatus periapical pre-operatorio y calidad de la obturación; factores asociados al resultado del tratamiento endodóntico primario. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Odontología Bogotá, Colombia 2017.
41. La Rocca Chiappe Flavia. Evaluación de la calidad de obturación de los conductos radiculares realizados por los alumnos de pregrado de la carrera de odontología de una Universidad Privada de Lima- Perú en el año 2013. (online) <https://core.ac.uk/download/pdf/54246612.pdf> (20/12/2018)
42. Gómez de Ferraris ME., Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2da edición. Editorial Médica Panamericana. Madrid España. 2004.
43. Williams S (1996). Perirradicular healing in response to diaket root-end filling material with and whitout tricalcium phospate. Inter. Endodontic Journal, 29, 84-92.
44. Saund D., Kotecha S., Rout J., Dietrich T (2010). Non-Resolving Periapical Inflammation: A Malignant Deception. Inter. Endodontic Journal, 43, 84-90.



ANEXOS

ANEXO N° 1

FICHA DE OBSERVACIÓN RADIOGRÁFICA

Ficha N°

Género (M) (F) Edad: Pieza:.....

I. NIVEL DE OBTURACIÓN

1. Corta ☐
2. A 1 mm de la construcción cemento dentinaria ☐
3. Sobreobturado ☐

II. COMPORTAMIENTO DEL PERIODONTO DE SOPORTE PERIAPICAL

1. Periodonto
 - 1.1. Ancho del espacio del ligamento periodonto
Ancho ☐ Delgado ☐ Ausente ☐
 - 1.2. Continuidad del espacio del ligamento periodontal
Si ☐ No ☐
2. Cemento
 - 2.1. Aspecto superficial
Regular ☐ Irregular ☐
 - 2.2. Constricción apical
Ausente ☐ Total ☐ Parcial ☐
3. Hueso alveolar
 - 3.1. Cortical interna
Presencia: Si ☐ No ☐
Continuidad Si ☐ No ☐
 - 3.2. Trabéculas óseas
Grosor: Gruesas ☐ Delgadas ☐
Orientación Horizontal ☐ Vertical ☐ Mixta ☐
 - 3.3. Trabeculado óseo
Denso ☐ Rarefacto ☐ Regular ☐ Irregular ☐

ANEXO N° 2

MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN

Nº	Pza	NIVEL DE OBTURACIÓN			PERIODONTO					CEMENTO					HUESO ALVEOLAR												
					Ancho del espacio periodontal			Continuidad del espacio periodontal		Aspecto superficial		Constricción apical			Cortical interna				Trabéculas óseas					Trabeculado			
		Presencia		Continuidad											Grosor		Orientación			Denso	Rarefacto	Regular	Irregular				
		Corta	A 1mm	Sobredit.	Ancho	Ausente	Delgado	S	No	Regular	Irregular	Ausente	Total	Parcial	S	no	S	No	Guesa					Delgada	Horiz	Vertic	Mixta
1.	2.1	x					x		x		x			x	x			x	x			x		x			
2.	2.2	x					x		x		x			x	x			x		x		x					x
3.	3.6m	x			x				x		x	x				x			x	x				x	x		
4.	3.6d		x				x	x		x			x		x		x		x					x	x		
5.	3.6m			x	x				x		x	x				x			x	x				x	x		
6.	3.6d	x				x			x		x		x			x	x		x					x	x		
7.	1.1			x	x			x		x		x				x			x	x				x			
8.	2.1	x				x			x		x			x		x		x		x		x					x
9.	1.4	x					x		x		x		x			x		x	x			x		x			
10.	3.3		x				x	x			x			x	x	x	x		x			x		x			
11.	1.5	x				x			x		x		x			x			x	x			x				x
12.	4.6		x		x			x			x			x		x		x				x		x			
13.	2.4	x			x				x	x				x		x		x					x	x			
14.	3.6m	x					x		x		x			x		x		x			x						x
15.	3.6d	x					x	x		x				x		x		x			x			x			
16.	1.4	x				x			x		x			x		x		x	x				x	x			
17.	1.5	x					x	x			x		x			x		x	x				x	x			
18.	2.7d	x					x	x			x			x	x			x	x				x	x			
19.	2.7m	x					x	x			x			x	x		x		x				x	x			
20.	2.3	x				x			x		x		x			x		x	x				x	x			
21.	3.5			x		x			x		x	x				x		x	x		x			x			
22.	1.4	x					x		x		x			x		x		x	x				x	x			
23.	1.5		x			x			x		x	x				x		x	x				x	x			
24.	2.1			x		x			x		x	x				x		x	x				x	x			
25.	2.2			x		x			x		x	x				x		x			x			x			
26.	3.6m	x					x		x		x			x	x		x		x				x	x			
27.	3.6d	x			x				x		x			x	x			x	x				x	x			
28.	2.4	x			x				x		x			x		x		x	x			x		x			
29.	2.3	x			x				x		x	x				x		x	x			x		x			
30.	4.4	x				x			x		x		x			x		x	x				x	x			
31.	2.1	x					x	x			x	x			x		x		x				x	x			
32.	4.4	x					x		x		x	x			x			x	x				x	x			
33.	2.1	x					x	x			x	x				x		x	x				x	x			
34.	1.5	x					x		x		x	x				x		x	x				x	x			
35.	1.5	x					x		x		x	x				x		x	x				x	x			

Nº	Pza	NIVEL DE OBTURACIÓN			PERIODONTO					CEMENTO					HUESO ALVEOLAR									
					Ancho del espacio periodontal			Continuidad del espacio periodontal		Aspecto superficial		Constricción apical			Cortical interna		Trabéculas óseas					Trabeculado		
		Corta	A 1mm	Schrebit.	Ancho	Ausente	Delgado	S	No	Regular	Irregular	Ausente	Total	Parcial	Presencia	Continuidad	Grosor	Orientación	Denso	Rarefacto	Regular	Irregular		
36.	1.2	x				x			x		x	x			x		x		x					x
37.	4.2	x				x			x		x		x		x		x	x		x		x		
38.	1.3	x					x		x		x			x		x	x			x			x	
39.	2.2			x		x			x		x	x			x		x	x				x	x	
40.	2.2	x				x			x		x	x			x		x	x			x		x	
41.	1.1	x					x		x		x	x			x		x	x			x	x		
42.	1.2	x					x	x			x	x			x		x		x			x	x	
43.	1.4	x					x	x			x	x			x		x	x			x		x	
44.	1.5	x					x		x		x	x			x		x	x			x		x	
45.	1.2	x				x			x	x		x					x	x				x	x	
46.	1.6m		x				x		x	x				x	x		x	x		x			x	
47.	1.6p	x					x		x		x	x			x		x					x	x	
48.	1.6d		x				x		x		x			x	x			x			x			x
49.	1.5	x					x		x		x	x			x		x	x				x	x	
50.	4.1	x					x		x		x	x			x		x	x		x		x		
51.	4.2	x					x		x		x	x			x		x	x		x		x		
52.	4.3			x			x		x		x	x			x		x	x		x		x		
53.	3.1	x				x			x		x				x		x	x				x	x	
54.	1.4	x					x		x		x	x			x		x	x				x	x	
55.	2.6p		x				x	x			x		x		x		x			x		x		
56.	2.6d	x					x	x		x				x	x		x			x		x		
57.	4.3	x					x		x		x				x		x	x				x	x	
58.	4.6m		x				x	x			x				x		x			x				x
59.	4.6d	x					x	x		x		x			x		x			x			x	
60.	4.7m	x					x	x		x				x	x		x			x			x	
61.	4.7d	x					x	x		x				x	x		x			x			x	
62.	3.3	x					x		x				x		x			x				x	x	
63.	1.3	x					x	x			x	x			x		x			x			x	
64.	4.3	x					x	x		x	x	x			x		x			x			x	
65.	3.6m	x					x		x		x	x			x		x	x		x			x	
66.	3.6d	x					x		x		x	x			x		x			x			x	
67.	4.5	x					x		x		x			x		x		x					x	
68.	1.1	x					x		x	x			x		x		x					x	x	
69.	1.2		x				x	x			x		x		x		x					x	x	
70.	2.1	x					x		x		x	x			x			x				x		x
71.	1.4	x			x				x		x	x			x			x				x		x
72.	1.6p	x					x		x	x				x	x			x			x			
73.	1.6m	x					x		x	x		x			x		x					x	x	
74.	1.6d	x					x		x		x	x			x		x					x	x	

Nº	Pza	NIVEL DE OBTURACIÓN			PERIODONTO					CEMENTO					HUESO ALVEOLAR											
					Ancho del espacio periodontal			Continuidad del espacio periodontal		Aspecto superficial		Constricción apical			Cortical interna		Trabéculas óseas						Trabeculado			
		Corta	A 1mm	Schreidt.	Ancho	Ausente	Delgado	Si	No	Regular	Irregular	Ausente	Total	Parcial	Si	no	Si	No	Grosor	Orientación			Denso	Rarefacto	Regular	Irregular
																		Gruesa	Delgada	Horiz	Vertic	Mixta				
75.	2.1	x					x		x		x		x	x			x	x			x		x		x	
76.	2.2	x					x		x		x		x		x		x	x		x		x				x
77.	3.6m		x				x	x			x		x		x		x	x				x				
78.	3.6d	x					x		x		x		x		x		x		x		x		x			
79.	2.1	x					x		x		x		x		x		x	x		x		x				
80.	2.2			x			x		x		x				x		x		x		x			x		
81.	2.3	x				x			x		x				x		x	x			x		x			
82.	4.4	x			x		x	x		x			x	x		x		x			x		x			
83.	4.5	x					x		x		x			x		x		x		x	x					x
84.	1.5	x					x		x		x	x		x			x	x		x		x				
85.	4.2	x					x		x		x	x			x		x		x	x						x
86.	2.5	x					x		x		x	x		x			x		NO	NO				quiste		
87.	2.4	x					x	x		x				x		x		x			x		x			
88.	2.3	x					x		x		x	x		x		x		x		x			x			
89.	4.4	x			x				x		x			x	x		x		x	x						x
90.	4.5	x					x		X		x			x		x			x	x						x

ANEXO N° 3
CÁLCULOS ESTADÍSTICOS

TABLA N° 3

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	12.552	4	0.014
Razón de verosimilitud	11.983	4	0.017
Asociación lineal por lineal	7.058	1	0.008
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 4

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	11.151	2	0.004
Razón de verosimilitud	9.861	2	0.007
Asociación lineal por lineal	0.626	1	0.429
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 5

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	0.920	2	0.631
Razón de verosimilitud	0.892	2	0.640
Asociación lineal por lineal	0.007	1	0.943
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 6

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	18.675	4	0.000
Razón de verosimilitud	21.132	4	0.000
Asociación lineal por lineal	3.379	1	0.060
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 7

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	15.604	2	0.000
Razón de verosimilitud	19.177	2	0.000
Asociación lineal por lineal	4.717	1	0.030
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 8

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	15.938	2	0.000
Razón de verosimilitud	19.375	2	0.000
Asociación lineal por lineal	0.0234	1	0.628
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 9

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	0.451	4	0.978
Razón de verosimilitud	0.660	4	0.956
Asociación lineal por lineal	0.227	1	0.634
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 10

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	1.121	4	0.891
Razón de verosimilitud	1.138	4	0.956
Asociación lineal por lineal	0.213	1	0.634
Nº de casos válidos	90		

TABLA N° 11

	Valor	Gl	Significación asintótica
Chi cuadrado de Pearson	10.705	6	0.098
Razón de verosimilitud	10.923	6	0.091
Asociación lineal por lineal	1.732	1	0.188
Nº de casos válidos	90		



ANEXO N° 4 SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Imagen N° 1: Pieza 1.1 sobreobturada, engrosamiento del espacio periodontal, trabéculas mixtas, trabeculado denso



Imagen N° 2: Pieza 3.6 raíz distal con obturación corta, cortical interna discontinúa, así como el espacio periodontal, trabéculas con orientación horizontal.



Imagen N° 3: Pieza 2.4. Obturación corta, espacio periodontal discontinuo, con trabeculado irregular.

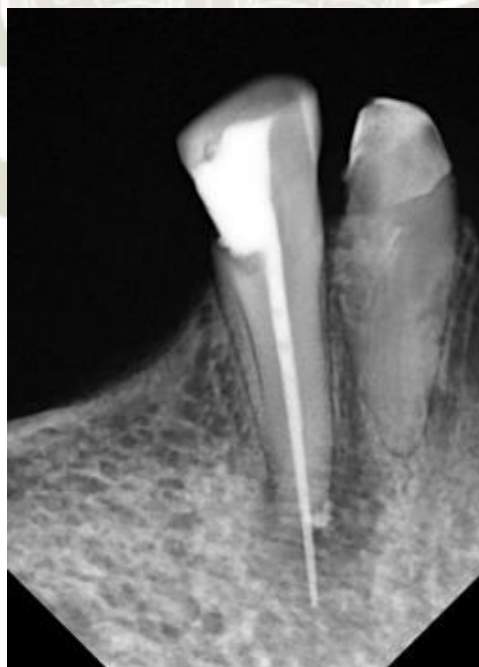


Imagen N° 4: Pieza 3.5 con sobreobturación, espacio del ligamento periodontal y cortical interna discontinua, trabeculado irregular



Imagen N° 5: Pieza 3.4 obturación corta, espacio de ligamento periodontal discontinuo, trabeculado irregular

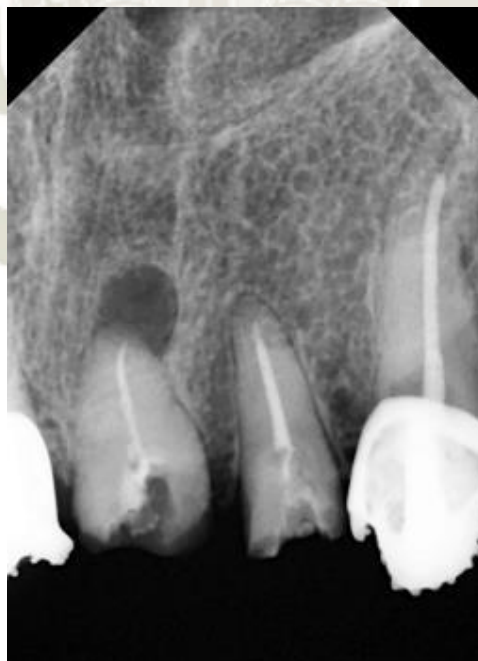


Imagen N° 6: Pieza 1.5 obturación corta, ausencia del espacio del ligamento, imagen radiolúcida, presencia de cortical interna.