

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN ENDODONCIA



TESIS DE MAESTRIA

COMPARACIÓN DE LA TASA DE SUPERVIVENCIA DE LOS TRATAMIENTOS DE CONDUCTOS  
RADICULARES REALIZADOS EN PIEZAS DENTALES NECRÓTICAS VERSUS LOS  
REALIZADOS EN PIEZAS CON PULPITIS IRREVERSIBLE EFECTUADOS EN LAS CLÍNICAS DE  
POSTGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA ENTRE LOS AÑOS 2010 Y 2019

AUTORA: DRA. SILVIA ELENA CORDERO NÚÑEZ

CIUDAD DE GUATEMALA, GUATEMALA

JUNIO 2023

## ÍNDICE

<b>1. SUMARIO</b>	4
<b>2. INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	8
<b>4. JUSTIFICACIÓN</b>	12
<b>5. ANTECEDENTES</b>	14
<b>6. MARCO TEÓRICO</b>	20
<b>6.1 GENERALIDADES DE ENDODONCIA</b>	20
<b>6.2 DIAGNÓSTICOS</b>	21
<b>6.3 TIPOS DE TRATAMIENTOS</b>	23
<b>6.4 DIFICULTADES DURANTE EL TRATAMIENTO</b>	26
6.4.1 <i>Separación de instrumentos</i>	26
6.4.2 <i>Perforaciones</i>	28
6.4.3 <i>Transportaciones, escalones y/o socavados</i>	30
6.4.4 <i>Sobreinstrumentación</i>	30
6.4.5 <i>Obturación inadecuada (sobreobturación y subobturación)</i>	31
6.4.6 <i>Extrusión de Hipoclorito de sodio</i>	32
6.4.7 <i>Conductos sin instrumentar</i>	37
<b>6.5 ÉXITO, SUPERVIVENCIA Y FRACASO</b>	41
<b>4.6 ASPECTOS ADICIONALES</b>	46
4.6.1 <i>Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)</i>	46
4.6.2 <i>Magnificación</i>	48
<b>7. OBJETIVOS</b>	54
<b>7.1 OBJETIVO GENERAL</b>	54
<b>7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	54
<b>8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES</b>	55
<b>9. HIPÓTESIS</b>	59
<b>10. METODOLOGÍA</b>	61
<b>10.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN</b>	61
<b>10.2 CITA DE EVALUACIÓN</b>	62
10.2.1 <i>Evaluación extraoral</i>	63
10.2.2 <i>Evaluación intraoral general</i>	63

10.2.3	<i>Evaluación de cada pieza dental</i>	63
10.2.4	<i>Evaluación radiográfica</i>	64
10.3	<b>CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS DENTALES</b>	65
10.4	<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO</b>	65
11.	<b>ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	65
12.	<b>RESULTADOS</b>	66
12.1	<b>CUADRO 1</b>	66
12.2	<b>CUADRO 2</b>	68
12.3	<b>CUADRO 3</b>	70
12.4	<b>GRÁFICO 1</b>	73
12.5	<b>CUADRO 4</b>	74
13.	<b>DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>	77
14.	<b>CONCLUSIONES</b>	80
15.	<b>RECOMENDACIONES</b>	81
16.	<b>LIMITACIONES</b>	82
17.	<b>PERSPECTIVAS DE FUTURO</b>	83
18.	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	84
19.	<b>ANEXOS</b>	89
19.1	<b>ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	89
19.2	<b>ANEXO 2: ENCUESTA COVID-19</b>	92
19.3	<b>ANEXO 3: PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE PACIENTES DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19</b>	93
19.4	<b>ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO</b>	99

## **1. SUMARIO**

La investigación en endodoncia nos permite conocer datos reales y tangibles del éxito y la supervivencia que han tenido los tratamientos a lo largo de los años, esto es de suma importancia a la hora de tomar decisiones relacionadas al tratamiento, ya que dependiendo del caso que se nos presente podremos decidir si mantener la pieza en boca o no; además de esto, en las clínicas del postgrado se puede evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y de esta forma poder mejorar. Este trabajo de investigación se realizó con el fin de comparar las tasas de supervivencia y éxito de los tratamientos de conductos radiculares realizados en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019, tomando en consideración diferentes variables. Se compararon piezas necróticas versus piezas con pulpitis irreversible y se observó que no existe diferencia estadísticamente significativa en la supervivencia de estas, se compararon tratamiento de conductos radiculares iniciales versus retratamientos y no hubo diferencia estadísticamente significativa en la supervivencia, se compararon piezas dentales que sufrieron complicaciones durante el tratamiento versus las que no y tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa en la supervivencia; y por último, se compararon las piezas a las que se les colocó una restauración definitiva posterior al tratamiento con las que no se les colocó y en este caso sí hubo diferencia estadísticamente significativa en la supervivencia.

## 2. INTRODUCCIÓN

Documentar de la mejor manera las tasas de éxito y los pronósticos que generalmente se obtienen en endodoncia, basándose en las variables clínicas que se pueden presentar, es importante, ya que según estos datos tanto los endodoncistas como los odontólogos generales tomarán las mejores decisiones en cuanto a los tratamientos que realizarán (1).

Durante un largo periodo de tiempo se han publicado investigaciones que han evaluado las tasas de éxito de los tratamientos de conductos radiculares y se han obtenido rangos entre el 30-98%. En distintos estudios, los criterios de éxito y fracaso han variado y los resultados se han evaluado tanto clínica como radiográficamente, así mismo se han tomado en cuenta tanto la funcionalidad de la pieza dental involucrada como la presencia de signos y/o síntomas (2–4).

Dentro de la especialidad en endodoncia es importante conocer el éxito que han tenido los tratamientos, conforme ha pasado el tiempo, ya que esto permite evaluar las técnicas utilizadas y con esta información se puede corregir o estandarizar los procedimientos que se utilizan durante los tratamientos; de esta manera se pueden ajustar los protocolos de tratamiento e incluso se puede realizar investigaciones con variables más controladas (5).

Para planificar de forma correcta el tratamiento endodóntico, se debe tener claras las tasas de éxito y fracaso de los procedimientos y esto se logra por medio del seguimiento exhaustivo de los resultados obtenidos. La evaluación que se realiza durante el seguimiento va a depender de la comprensión correcta de las variables que afectan los resultados del tratamiento (6).

Se ha reportado un rango amplio en las tasas de éxito de la terapia endodóntica y esto se puede atribuir a la variación en los criterios que utilizan los clínicos para medir los resultados de los tratamientos, la cantidad de muestra utilizada (número de dientes en los pacientes), la duración del periodo de seguimiento, los diagnósticos que se le dieron a las piezas dentales antes de realizar el tratamiento, los diferentes criterios entre los investigadores que evalúan las variables y los

factores asociados propiamente al tratamiento endodóntico. Todas estas variaciones antes mencionadas complican la comparación válida entre los hallazgos que se reportan en los diferentes estudios (6).

Se debe tener clara la definición de éxito para los tratamientos de endodoncia, ya que este concepto puede ser diferente para los investigadores, los clínicos y los pacientes; los objetivos pueden variar desde la reparación, la prevención de una enfermedad perirradicular concomitante, hasta el mantenimiento funcional de la pieza dental en boca. Por otro lado, mencionando la percepción del paciente, a pesar de que, para el clínico, el objetivo principal siempre será eliminar la enfermedad, el paciente por su parte, podría ser menos exigente con este objetivo, y, muchas veces, el hecho de solo eliminar los síntomas y mantener la pieza dental en boca, representará el éxito del tratamiento. En el estudio de Friedman y Mor (3) se exponen diferentes conceptos de éxito, indicando que este término es ambiguo y por lo tanto, será específico para cada tipo de tratamiento que se realice en odontología, no será la misma definición cuando se realiza un tratamiento periodontal, un tratamiento endodóntico o la colocación de implantes. El hecho de utilizar el término "éxito" deliberadamente confunde a los profesionales y, además, puede generar confusión en los pacientes a la hora de evaluar y contemplar las distintas modalidades de tratamiento, particularmente cuando se trata de endodoncia versus extracción dental. Friedman y Mor (3) en su artículo indican que para endodoncia la definición de éxito puede ser muy estricta (cuando se toma normalidad tanto clínica como radiográfica) o un poco más flexible (cuando solo se toma en cuenta la normalidad clínica), debido a esto, las tasas de éxito pueden aumentar cuando se toman en cuenta definiciones más flexibles, esto mismo lo mencionan Ng et al (7) en su revisión sistemática del 2007. Esta autora y sus colaboradores exponen que en algunos estudios, se ha evaluado el éxito de forma tanto clínica como radiográficamente, sin embargo, en otros estudios solo se han considerado los hallazgos radiográficos, y, en este último caso, se puede ser tan estricto como el autor considere, para algunos debe haber resolución completa de la lesión periapical, mientras que para otros autores, el hecho de que haya una reducción en el tamaño del área periapical preexistente ya se considera éxito;

debido a esto la autora y sus colaboradores indican que, cuando se aplicaban criterios estrictos se obtenía una tasa de éxito entre 31-96%, sin embargo, cuando se era más flexible se obtenía una tasa de éxito entre 60-100%. Por último, Ng et al en su estudio muestran que las tasas de éxito donde se utilizaron criterios más estrictos fueron aproximadamente 10% más bajas que aquellos donde se utilizaban criterios más flexibles, independientemente del método de evaluación utilizado (3,7).

La mejor forma de evaluar el éxito de los tratamientos, según lo que expone la literatura, es con estudios a largo plazo (8).

Otra forma de evaluar los resultados de los tratamientos endodónticos es estudiando grandes grupos de poblaciones de pacientes, así mismo se evalúan las variables correspondientes al tratamiento para que el clínico puede expandir sus criterios en cuanto a la toma de decisiones antes, durante y después del tratamiento (2).

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Comúnmente, los planes de tratamientos en odontología involucran la interrogante de si mantener o no los dientes en boca, esta decisión se ve influenciada por el éxito de la terapia endodóntica, el cual está demostrado en la literatura que es aproximadamente del 90% (9).

Se han publicado algunos estudios relacionados a los resultados de los tratamientos de conductos radiculares realizados por estudiantes de postgrado, pero según el conocimiento que se tiene, no se ha realizado un estudio evaluando las tasas de éxito de estos tratamientos cuando son realizados en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Varios estudios han demostrado que los tratamientos de endodoncia pueden tener altas tasas de éxito a pesar de la complejidad que estos conllevan y de las variables a considerar previo al tratamiento. Debido a diferentes variaciones que se pueden encontrar dentro del sistema de conductos radiculares se puede presentar dificultades intraoperatorias durante un tratamiento de conductos radiculares, sin embargo, en la literatura se reporta que estas dificultades pueden no tener un impacto significativo en el resultado del mismo. Por otra parte, está el diagnóstico de las piezas dentales, se ha observado que las piezas que presentan una pulpa vital (pulpitis irreversible) sin periodontitis apical tienen un éxito del 95% mientras que las piezas necróticas presentan un éxito del 81% el cual puede bajar aún más si se le suma la presencia de una periodontitis apical a 73%. Debido a esto es importante considerar factores predictores del tratamiento como son los signos y síntomas iniciales además de las dificultades que se presentan durante el tratamiento ya que en caso de que se decida realizar un retratamiento esto afecta directamente el pronóstico. (10–13).

Las tasas de revaluaciones varían entre los estudios y por lo general son bajas, por ejemplo, en el estudio de Touboul et al (10) se lograron reevaluar el 38% de los pacientes tratados inicialmente. Esto realmente es preocupante ya que idealmente se les debe dar seguimiento a todos los pacientes, con el fin de tener control sobre los tratamientos que se realizan, de esta forma se lograrían corregir los errores,

buscando aumentar el éxito de los tratamientos realizados para alargar el tiempo que puede estar una pieza dental en boca de forma funcional (10).

El objetivo de tener un programa de revaluaciones es lograr discernir entre salud y enfermedad y en los casos en que se requiera un retratamiento, poder actuar de forma oportuna y lograr éxito en estos pacientes. En estos casos, se debe estandarizar los conceptos de éxito, fracaso y supervivencia, ya que, por ejemplo, una pieza que presente una radiolucencia apical no se tomaría necesariamente como un fracaso, si se logra tener el historial de esta pieza dental se puede observar una reducción de esta área periapical, por lo cual se puede indicar que la pieza dental se encuentra en etapa de cicatrización y se podría catalogar como supervivencia, en lugar de sacrificarla y extraerla (10).

Con respecto al tiempo ideal para realizar revaluaciones, la Sociedad Europea de Endodoncia indica que, a las piezas dentales que se someten a estos tratamientos se les debe dar seguimiento mínimo por 1 año, sin embargo, en los casos donde no se observa cicatrización completa de la lesión periapical, este periodo se puede extender. La Sociedad Europea de Endodoncia también indica que en los casos donde se observa una ligera disminución de la radiolucencia apical, se debe continuar con las revaluaciones hasta que esta resuelva, o, como mínimo por 4 años, ya que antes de este tiempo se considera que la cicatrización es incierta. Se ha indicado que las lesiones periapicales después del primer año de seguimiento podrían continuar presentes y hasta el segundo año podrían cicatrizar (10,14).

Como indica Touboul et al en su estudio (10), el hecho de que la tasa de éxito disminuyera 5% a los 4 años puede atribuirse, no solo al tratamiento de endodoncia como tal, sino también a la restauración, la cual muchas veces se realiza después de largos periodos desde que concluye el tratamiento endodóntico, esto también es importante tomarlo en cuenta, ya que se ha observado en la literatura que la restauración tiene un gran impacto sobre el éxito a largo plazo del tratamiento endodóntico, por lo cual es importante mantener al paciente en constante comunicación para crearle consciencia acerca de este tema (10).

En la literatura se considera que se debe estudiar aún más el tema de éxito y fracaso en endodoncia y que la investigación cuente con muestras de mayor tamaño, incluyendo tanto la persistencia de la sintomatología como las dificultades que se presentan durante los tratamientos de endodoncia (10).

Gracias a los estudios longitudinales de éxito y fracaso en endodoncia, se ha observado una tendencia de que los pacientes dejan de asistir a sus citas de control conforme pasa el tiempo, por lo tanto, se debe hacer énfasis en la importancia de las visitas de seguimiento (15,16). Este estudio podría aportar información importante, debido a que permitirá evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje del programa de postgrado en endodoncia, así como la eficacia de la actividad clínica endodóntica.

Con lo anteriormente mencionado, surgieron las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuál es el resultado al comparar la tasa de supervivencia y éxito que han tenido las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas versus las que presentaban pulpitis irreversible después de haberles realizado tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019?
2. ¿Cuál es el resultado al comparar la tasa de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares iniciales versus la de los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019?
3. ¿Cuál es el resultado al comparar la tasa de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias versus los que sí las tuvieron, que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019?
4. ¿Cuál es el resultado al comparar la tasa de supervivencia clínica y radiográfica de las piezas dentales a las cuales se les colocó una

restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares comparado con las piezas que no tuvieron una restauración, que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019?

#### 4. JUSTIFICACIÓN

En muchas ocasiones los odontólogos y más aún los endodoncistas se enfrentan a situaciones donde se presentan pacientes con caries y destrucciones extensas de piezas dentales, en los cuales se debe tomar la decisión de si extraer una pieza dental comprometida o realizar el tratamiento de endodoncia para conservarla (1).

Se ha expuesto ampliamente en la literatura que el pronóstico y la tasa de supervivencia de los tratamientos endodónticos son altas (entre 86-93%) y las piezas pueden permanecer, mucho tiempo, de manera funcional, en boca (1,16).

Para tomar la mejor decisión en los casos de piezas dentales comprometidas se debe evaluar de manera precisa todos los posibles resultados para cualquiera de los tratamientos que se elija (1).

Según la literatura se recomienda considerar siempre un tratamiento de endodoncia para preservar la pieza dental en boca antes de una extracción con posterior colocación de un implante, ya que se ha observado que, aunque no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos tratamientos, para preservar un implante en boca se requieren más intervenciones postoperatorias. Esto se atribuye a que el tiempo de recuperación para una endodoncia es relativamente corto comparado con un implante dental; además, cuando un paciente continúa su tratamiento en la misma clínica dental donde se le practicó la endodoncia, se podrían detectar problemas a largo plazo e incluso tener un control más integral en cuanto a la recuperación del paciente (15).

El hecho de conocer y entender los resultados de los tratamientos endodónticos es importante ya que permite evaluar las técnicas clínicas que se están utilizando, de esta forma se podría mejorar el diagnóstico y el tratamiento y así las recomendaciones que se siguen posteriores al mismo. Todo esto se puede evaluar por medio de estudios prospectivos o retrospectivos. Los estudios prospectivos permiten aleatorizar la muestra, estandarizar los métodos de la investigación y estudiar múltiples variables de manera simultánea; sin embargo, los largos periodos de seguimiento necesarios para evaluar el éxito en el área de endodoncia hacen que este tipo de estudios se vuelvan poco potentes, por el hecho de que se pueden reportar bajas tasas de éxito en periodos de seguimiento muy cortos; y por otra

parte, si se consideran periodos a largo plazo, el estudio puede volverse costoso para el investigador. Por otra parte, los estudios retrospectivos tienen la ventaja de manejar una población de muestra mucho más grande y periodos de seguimiento más largos, pero, como los estudios anteriores, estos también tienen ciertas limitaciones, tales como: incapacidad de aleatorizar y estandarizar la muestra y se dice que debido a esto se debe ser más cuidadoso a la hora de interpretar tanto los hallazgos como los resultados y a su vez, tener precaución a la hora de aplicar estos resultados a la población en general; por último, puede que en los estudios retrospectivos no se logre recopilar información importante, lo cual limita el alcance que tenga la investigación (17).

Hasta ahora no se encuentran en la literatura estudios referentes al pronóstico de los tratamientos de conductos radiculares realizados por los estudiantes de la clínica de postgrado de endodoncia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual este estudio se realizó con el fin de comparar la tasa de supervivencia y de éxito que han tenido estos tratamientos realizados en piezas con necrosis pulpar con los realizados en piezas con pulpitis irreversible desde el año 2010 hasta el año 2019.

Debido a que la evidencia que se presenta en la literatura actual para resultados en los tratamientos endodónticos, realizados por estudiantes de postgrado, se limita a unos cuantos estudios, bajo las limitaciones de esta investigación, el propósito fue comparar los resultados de los procedimientos llevados a cabo en piezas dentales necróticas con los realizados en piezas con pulpitis irreversible esto con el fin de poder brindar una atención más predecible a los pacientes (18).

## 5. ANTECEDENTES

Algunos autores han realizado estudios en los cuales comparan las tasas de éxito y supervivencia de los tratamientos de conductos radiculares en diferentes partes del mundo, tomando en cuenta diferentes variables, por ejemplo, en el año 2010 Ng et al (19) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis donde uno de los objetivos era investigar el efecto que tenían ciertos factores clínicos sobre la supervivencia de las piezas dentales después de realizarles tratamientos de conductos radiculares, en este estudio se indica que los factores determinantes para el pronóstico que más se han investigado incluyen la vitalidad pulpar y el estado periapical, dentro de los estudios incluidos el seguimiento de las piezas dentales se llevó a cabo desde 1 año hasta 11.5 años, a los 5 años se observó una supervivencia del 93% y a los 10 años bajó hasta 75-89%. Estos autores clasificaron las variables que afectaban el pronóstico como: factores preoperatorios, factores intraoperatorios y factores restaurativos postratamiento; dentro de los factores preoperatorios se encuentran el efecto del estado pulpar y periapical inicial de la pieza dental y después del metaanálisis se llegó a la conclusión de que los dientes con vitalidad pulpar sin lesión periapical se asocian una probabilidad de supervivencia significativamente mayor después de 10 años de seguimiento, dentro de esta revisión se menciona el estudio de Stoll et al (20) los cuales reportaron que a los 10 años de seguimiento el 81% de dientes con pulpas vitales sobrevivieron mientras que en los dientes con necrosis pulpar este porcentaje fue solo del 68%. Por lo tanto, los autores declararon que, las probabilidades de que una pieza dental sobreviva después de 2-10 años de realizado un tratamiento de conductos radiculares va desde el 86 hasta el 93% (19).

En el 2014 Pirani et al (21) realizaron un estudio donde investigaron el resultado clínico a largo plazo de tratamientos de conductos radiculares, en este incluyeron 209 piezas dentales las cuales fueron agrupadas en 4 categorías de acuerdo al estado pulpar y periapical inicial: dientes vitales, pulpitis con y sin periodontitis apical, necrosis pulpar con y sin periodontitis apical y exacerbaciones. Los autores de esta investigación utilizaron Chi-cuadrado para evaluar si había alguna relación entre el resultado final (después de 10-19 años) y el resultado inicial (después de 6-

9 meses) y se utilizó el mismo método estadístico para comparar dientes con periodontitis apical o sin la presencia de esta enfermedad considerando un valor de  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. La tasa de supervivencia general después de 10 años de seguimiento fue del 87% y se observó que las piezas con periodontitis apical inicial presentaban con mayor frecuencia enfermedad comparado con las que no presentaban periodontitis apical inicial, esto de forma significativa. Por lo tanto, se demostró que el estado pulpar y periapical tenían una relación significativa ( $p < .01$ ) con el resultado final del tratamiento ya que las piezas con exacerbaciones, lesiones periapicales y pulpitis tuvieron peores tasas de éxito que las piezas vitales que se trataron por fines restaurativos. Por último, en este estudio se confirmó que la periodontitis apical inicial tiene un impacto significativo en la tasa de éxito de los tratamientos de conductos radiculares ya que las piezas dentales que no presentaban esta condición presentaron mejores resultados (83%) comparado con los que si presentaron la condición (68%) con un resultado de  $p < .01$  (21).

En el 2018 Berrezouga et al (13) realizaron un estudio donde evaluaron el resultado de tratamientos de conductos radiculares realizados por un especialista después de darles seguimiento por 6-24 meses e identificaron los factores que podrían influir en el pronóstico de estos tratamientos. La literatura menciona a la periodontitis apical como la variable que más influye en el pronóstico. Cuando se consideran tanto el estado pulpar como periapical se reporta mayor tasa de supervivencia para piezas vitales sin periodontitis apical (95%) comparado con las piezas necróticas (81%) con periodontitis apical (73%). Los autores tomaron en consideración 165 piezas dentales a las que se le realizó un tratamiento de conductos radiculares (ya fuera inicial a 122 piezas dentales o retratamiento a 24), se incluyó información preoperatoria como: el diagnóstico pulpar y el estado periapical; además de información intraoperatoria como complicaciones durante el tratamiento (perforaciones, separación de limas y exacerbaciones). En las citas de seguimiento se evaluaron signos y síntomas del paciente, presencia de lesión periapical, el tipo de restauración y se realizó un análisis radiográfico gracias al cual se le pudo dar una clasificación a cada pieza dental basándose en el sistema PAI y,

aparte de esto, se evaluó la calidad de la obturación según lo que indica la Sociedad Europea de Endodoncia. Los autores utilizaron chi-cuadrado o prueba exacta de Fisher para comparar las variables cualitativas y se asignó un nivel de significancia de  $p < 0.05$ . El éxito total fue del 91% sin diferencia significativa entre un tratamiento inicial o un retratamiento, pero el estado pulpar y periapical si se definieron como factores que afectan significativamente el pronóstico de las piezas dentales ( $p = 0.04$ ), ya que cuando se presentaban piezas vitales estas tenían un éxito del 97% comparado con las piezas necróticas con un resultado del 87%, por otra parte, el estado periapical también jugó un papel significativo ( $p = 0.02$ ) en el pronóstico de los tratamientos donde las piezas dentales sin periodontitis apical tuvieron un éxito del 95% mientras que cuando se presentaba periodontitis apical se observó un resultado del 85%. En cuanto a las complicaciones durante el tratamiento, estas se observaron solo en el 5% de los casos y se reportó mayor supervivencia en piezas dentales donde no se presentó ninguna complicación (96% versus 75%), sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa ( $p = 0.13$ ) (13).

Durante el año 2020 algunos autores realizaron distintas investigaciones relacionadas al éxito y fracaso en endodoncia, tomando en cuenta diferentes variables, tal es el ejemplo de García Guerrero et al quienes diseñaron y realizaron un estudio de cohorte observacional, analítico, no concurrente con el fin de determinar si el estado periapical inicial (tomando en cuenta piezas dentales con lesiones periapicales previas al tratamiento) y la calidad de la obturación influían sobre el resultado de un tratamiento de conductos radiculares. En este estudio se incluyeron 244 dientes de pacientes tratados en el Postgrado de Endodoncia de la Facultad de Odontología de Universidad Nacional de Colombia y se realizó un análisis bivariado con la prueba de chi-cuadro independiente para estimar la posibilidad de que existiera una asociación entre las variables y el resultado del tratamiento en un 95%, los autores propusieron la siguiente hipótesis nula: No existe diferencia entre la probabilidad de que fracase un tratamiento de conductos radiculares inicial no quirúrgico en presencia o ausencia de una lesión periapical previa y/o un tratamiento de conductos radiculares previo de mala calidad. Se determinó un fracaso del 13.18%. El análisis estadístico arrojó una posible

asociación significativa entre las variables y el resultado del tratamiento endodóntico primario, por mencionar algunos ejemplos, los autores observaron que las premolares (tomando en consideración el tipo de diente como una variable) estuvieron asociadas a fracaso con un valor de  $p=0.01$ , al igual que una obturación inadecuada con un valor de  $p=0$ , especialmente cuando estas quedaban cortas del nivel apical ideal ( $p=0.0$ ). Por otra parte, el hecho de que hubiera una lesión periapical previa al tratamiento de conductos radiculares no afectó el resultado del tratamiento ( $p=1.0$ ), lo cual indica que esta variable no estuvo asociada al fracaso (22).

Continuando con lo acontecido en el 2020, los autores Llena C et al realizaron una investigación que tuvo como objetivo evaluar los factores pre, intra y postoperatorios que influyen en la tasa de cicatrización de las lesiones periapicales de dientes sometidos a tratamientos de conductos radiculares primarios después de un periodo de seguimiento de 1-6 años, los pacientes fueron tratados por estudiantes del Postgrado de Endodoncia de la Universidad de Valencia, España. Para este estudio se utilizaron diferentes protocolos de tratamiento según la anatomía y las características tanto clínicas como radiográficas de cada pieza dental, pero siempre siguiendo los estándares que dicta la Sociedad Europea de Endodoncia, cuando se requirieron 2 citas y medicación intraconducto para realizar el tratamiento se utilizó hidróxido de calcio. Uno de los investigadores contactó a los pacientes por vía telefónica y les agendó una cita de seguimiento, en esta cita se les preguntó a los pacientes si tuvieron algún signo o síntoma y después se procedió a la evaluación tanto clínica como radiográfica; los pacientes que tenían sintomatología clínica a pesar de que en la radiografía no se observara compromiso periodontal y el tratamiento de conductos radiculares tuviera una apariencia correcta, se declaraba como “no cicatrizado”. Los tratamientos de conductos radiculares se consideraron favorables cuando se observaba una buena compactación de la gutapercha (sin espacios o defectos dentro de los conductos radiculares) y esta se extendía hasta 2mm arriba del ápice radiográfico. Se clasificó el estado periodontal postoperatorio según las siguientes categorías: (1) cicatrización, cuando no había evidencia de afección del ligamento periodontal, (2)

reducción menor o nula del tamaño de la lesión y (3) aumento del tamaño de la lesión. Por medio del chi-cuadrado se asociaron las variables pre, intra y postoperatorias, con las variables dependientes las cuales fueron en cicatrización o sin cicatrización (ausencia o presencia de radiolucencia periapical respectivamente) y se consideró  $p < 0.05$  como significancia estadística en todos los casos. De 1227 tratamientos de conductos radiculares iniciales realizados, después de aplicar los criterios de inclusión, se tomaron en cuenta para el análisis 585. Los pacientes que no presentaban radiolucencia periapical previa al tratamiento o esta era menor a 4mm tuvieron mayor porcentaje de cicatrización comparado con las lesiones de mayor tamaño, arrojando un resultado de  $p = 0.00$  lo cual indica una diferencia estadísticamente significativa. Ninguna de las variables intraoperatorias (instrumentación  $p = 0.11$ , obturación  $p = 0.36$ , número de citas  $p = 0.25$  y complicaciones durante el procedimiento  $p = 0.48$ ) tuvieron impacto en la resolución de la lesión periapical. Por último, se observó que el tipo de rehabilitación prostodóntica utilizada sí tuvo una influencia en el resultado del tratamiento ( $p = 0.00$ ) (16).

Muteq H et al en el 2020 realizaron un estudio con el fin de evaluar el desempeño clínico de los estudiantes de postgrado de la Universidad Riyadh Elm como representante de la Universidad Saudita. Se realizó una evaluación clínica donde se consideraron parámetros extraorales e intraorales, también se tomaron radiografías tanto pre como postoperatorias buscando la presencia de radiolucencias periapicales y se utilizó el índice PAI propuesto por Orstavik (23) para determinar si la pieza dental había cicatrizado o presentaba enfermedad. Se evaluó la calidad de la obturación basándose en el método de Sjogren et al (24) el cual indica que una obturación debe estar a 2mm del ápice radiográfico. Por medio del chi-cuadrado se compararon las características del diente con los resultados de éxito o fracaso y, al igual que en los casos anteriores, se consideró  $p < 0.05$  como estadísticamente significativo. Se evaluaron 36 pacientes con 135 dientes tratados endodónticamente y los resultados fueron: 68.1% de las piezas dentales estaban cicatrizadas, 27.4% en cicatrización y 4.4% estaba enfermas, las piezas tratadas en una cita tuvieron una tasa de curación del 64.3% y las tratadas en dos citas del

90.5%. La calidad de la obturación tuvo un impacto significativo ( $p=0.027$ ) en el éxito del tratamiento al igual que la presencia de una restauración definitiva posterior al tratamiento de conductos radiculares ( $p=0.000$ ). Tres dientes en los cuales se separó un instrumento tuvieron éxito después del manejo exitoso del caso y dos dientes con perforaciones y uno con un conducto sin tratar fracasaron. La presencia o ausencia de una periodontitis apical afectó de forma significativa ( $p=0.002$ ) el éxito del tratamiento, el 93% de los casos reevaluados sin presencia de esta enfermedad tuvieron éxito y cuando esta sí estuvo presente, el éxito bajó a un 56.5% (25).

## **6. MARCO TEÓRICO**

### **6.1 GENERALIDADES DE ENDODONCIA**

La endodoncia es la rama de la odontología que estudia la morfología de la cavidad pulpar, la fisiología y la patología de la pulpa dental, así como la prevención y el tratamiento de las alteraciones pulpares y de sus repercusiones sobre los tejidos periapicales (25).

La endodoncia se lleva a cabo con el objetivo principal de mantener la pieza dental de manera funcional en boca, ya sea eliminando la periodontitis apical o previniendo que esta suceda (26).

Durante muchos años se ha considerado el tratamiento de endodoncia por encima de otros tratamientos como extracciones dentales con posterior colocación ya sea de implantes o de prótesis dentales; para así mantener la integridad del arco, la estética y la función, esto con el fin de preservar las piezas dentales remanentes del paciente (27).

Los clínicos siempre deben prestar atención a los signos y síntomas, tanto clínicos como radiográficos que presente el paciente, esto con el fin de llegar a un diagnóstico acertado y así poder realizar el tratamiento con los resultados más predecibles, dentro de las limitaciones que siempre se presentan.

El autor Peter Murray (28) presenta en su libro algunas pautas a considerar para llegar a un diagnóstico correcto, indicando que se debe evaluar ciertas características en el paciente y estas las clasifica como:

1. Hallazgos subjetivos: cambios en la salud oral desde la última visita al odontólogo, consumo de analgésicos para alivio del dolor, molestia en alguna pieza dental reciente (inicio de este si se presenta, tipo de molestia) y problemas de salud general.
2. Hallazgos objetivos: pruebas de sensibilidad pulpar (frío, calor, electricidad), percusión, palpación, profundidad del sondeo, movilidad, caries, fracturas, vías de infección, hallazgos radiográficos (patologías endodónticas y no endodónticas, estado de desarrollo radicular, reabsorciones), hallazgos en la tomografía computarizada con haz cónico y presencia de absceso periapical.

Para la evaluación radiográfica, este mismo autor indica algunos hallazgos que se deben tomar en consideración (28):

1. Proximidad de una restauración o una caries a los cuernos pulpares.
2. Un tratamiento previo como podría ser: pulpotomía o recubrimientos pulpares.
3. Evaluación de la cámara pulpar para detectar la presencia de cambios como: recesión, obliteración o cálculos pulpares.
4. Evaluación periodontal y verificación de la presencia de cálculo.
5. Evaluación de restauraciones.
6. Evidencia de una fractura y/o trauma.
7. Presencia de una lesión periapical y/o alguna otra patología (28).

Durante el examen clínico se debe tomar en cuenta el desarrollo radicular de la pieza dental en cuestión, esto será un parámetro importante a la hora de realizar el plan de tratamiento. Moorrees et al (29) clasificaron, por medio de radiografías, el desarrollo radicular, según la longitud que presentaran las raíces y según el cierre apical que estas mismas presentaban. Ellos lo hicieron de la siguiente manera:

1. Ri: inicio de la formación radicular.
2. R  $\frac{1}{4}$ : cuando se observaba solo un cuarto de la longitud de la raíz formada.
3. R  $\frac{1}{2}$ : cuando se observaba solo la mitad de la raíz formada.
4. R  $\frac{3}{4}$ : cuando se observaban tres cuartas partes de la raíz formada.
5. Rc: cuando ya estaba la totalidad de la raíz formada.

Al presentarse la totalidad de la raíz formada este autor colocó en otra categoría el cierre apical de la siguiente manera (29):

1. A  $\frac{1}{2}$ : cuando el ápice solo se había cerrado hasta la mitad, en este caso se iba a observar un ápice abierto.
2. Ac: cuando se observaba un ápice completamente cerrado.

## **6.2 DIAGNÓSTICOS**

Después de realizar las evaluaciones y las pruebas necesarias, como lo son, palpación, percusión, sondeo periodontal, fistulografía, pruebas térmicas (frío y

calor), prueba eléctrica y radiografías, se podrá realizar el diagnóstico, ya que es la base sobre la cual se diseñará el plan de tratamiento que se llevará a cabo.

Dentro de los diagnósticos pulpares a los cuales el clínico puede llegar, la Asociación Americana de Endodoncistas (30) define los siguientes:

1. Pulpitis reversible: se refiere a una inflamación leve o moderada de la pulpa, causada por un estímulo nocivo, donde esta es capaz de regresar a su estado inicial sin inflamación, después de retirar o remover el estímulo.
2. Pulpitis irreversible: se refiere a la condición inflamatoria persistente de la pulpa, causada por un estímulo nocivo, se puede presentar de forma sintomática o asintomática y en cualquiera de los dos escenarios la pulpa inflamada vital ha perdido su capacidad de reparación.
3. Necrosis pulpar: se refiere a la muerte del tejido pulpar, puede ser parcial o total, dependiendo de si está involucrada una parte o la totalidad de la pulpa. Puede ocurrir como secuela de la inflamación persistente o después de un trauma.
4. Tratamiento previamente iniciado: se refiere a piezas dentales donde se ha iniciado una pulpectomía o se ha realizado una pulpotomía.
5. Diente previamente tratado: se refiere a piezas dentales que presentan un tratamiento de conductos radiculares primario ya finalizado (31).

Por otra parte, la Asociación Americana de Endodoncistas (31) definió también los diagnósticos periapicales, los cuales indican el estado de los tejidos que rodean el ápice de los dientes que se tratarán, y dentro de estos se encuentran:

1. Periodontitis apical sintomática: se refiere a la inflamación del tejido periodontal apical y esta puede o no estar relacionada a patologías de origen pulpar o a necrosis, con o sin asociación de áreas radiolúcidas apicales. En este caso se presentará dolor durante la masticación, la percusión o la palpación.
2. Periodontitis apical asintomática: se refiere a la inflamación y destrucción del tejido periapical, ocasionados por la evolución de patologías pulpares previas sin resolución. Se presentará un área radiolúcida apical, y no habrá presencia de sintomatología clínica.

3. Absceso apical agudo: se refiere a una reacción inflamatoria contra la infección y la necrosis pulpar, presenta un inicio rápido, dolor espontáneo, sensibilidad a la presión dental, formación de pus e inflamación de los tejidos blandos asociados.
4. Absceso apical crónico: se refiere a una reacción inflamatoria contra la infección y la necrosis pulpar que se caracteriza por la aparición gradual, poca o ninguna molestia y la descarga intermitente de pus a través de un tracto sinuoso asociado.
5. Osteítis condensante: se refiere a una lesión radiopaca difusa que se relaciona con el ápice radicular, representa una reacción ósea localizada como respuesta a un estímulo infamatorio de baja intensidad y larga evolución (31).

### **6.3 TIPOS DE TRATAMIENTOS**

Cuando ya se ha llegado a un diagnóstico se debe realizar un plan de tratamiento específico para cada paciente. Dentro de la endodoncia se cuenta con distintos tipos de tratamientos (28):

1. Recubrimiento pulpar indirecto: se refiere a la aplicación de un material biocompatible, preferiblemente bioactivo, en este caso se colocará sobre una capa delgada de dentina remanente la cual no ha permitido que se dé una exposición pulpar.
2. Recubrimiento pulpar directo: se refiere a la aplicación de un material biocompatible, preferiblemente bioactivo, sobre un tejido pulpar sano que ha sido expuesto por caries y por un trauma.
3. Apexogénesis o terapia pulpar vital: se refiere al tratamiento de la pulpa vital de una pieza dental inmadura que ha sufrido alguna injuria, con el fin de permitir el continuo desarrollo radicular mientras se mantiene la vitalidad pulpar.
4. Pulpotomía o amputación pulpar: se refiere a la remoción de la porción coronal de una pulpa vital permitiendo preservar la vitalidad de la porción radicular remanente; puede realizarse como un procedimiento de

emergencia para el alivio temporal de los síntomas; o como una medida terapéutica definitiva, tal es el caso de una pulpotomía de Cvek, el cual propone la eliminación de la porción de tejido dañada hasta llegar a nivel de una pulpa clínicamente sana, seguido de la colocación de un material bioactivo.

5. Apexificación: se refiere al método utilizado para inducir el cierre apical mediante la formación de un tejido duro similar al cemento y/o al hueso, en una pieza dental que presenta una pulpa necrótica. En este caso, el desarrollo radicular queda detenido.
6. Procedimientos endodónticos regenerativos (revascularización): se refiere al tratamiento que se lleva a cabo en dientes necróticos inmaduros con el objetivo principal de que las células madre de la papila apical, las cuales poseen potencial regenerativo y se encuentran cerca de los ápices radiculares, ingresen al conducto radicular, por medio de la restauración del riego sanguíneo en esta área, y por lo tanto vuelvan a generar tejido similar a la pulpa dental vital, además de que se permitirá el continuo desarrollo radicular (32).
7. Tratamiento de conductos radiculares o pulpectomía: se refiere al tratamiento convencional del sistema de conductos radiculares en el cual se realiza la extirpación completa del tejido pulpar, seguido de la limpieza, conformación y obturación del mismo (28).
8. Retratamiento por la vía ortógrada: se refiere al procedimiento en el cual se eliminan los materiales de obturación del sistema de conductos radiculares de una pieza dental previamente tratada, seguido de la limpieza, conformación y reobtención de los conductos.

La Asociación Americana de Endodoncistas (31) indica diferentes opciones de tratamiento que se pueden realizar por la vía quirúrgica, entre las cuales están:

1. Cirugía periapical: algunos autores se refieren a esta entidad como retratamiento por la vía retrógrada. Se refiere al procedimiento por el cual se accede al ápice radicular de una pieza dental con una endodoncia previa que ha fallado, este acceso se realiza por medio del levantamiento de un colgajo,

seguido de la resección de mínimo 3mm del ápice radicular, la retropreparación de mínimo 3mm (desde apical hacia coronal) dentro del conducto radicular y, por último, la retroobtención de esta cavidad con un material bioactivo. Este tratamiento se realiza con el fin de crear las condiciones adecuadas para la reparación de los tejidos perirradiculares al sellar cualquier vía que exista desde el conducto radicular hacia estos. Debido a que este procedimiento se lleva a cabo en un espacio muy reducido, ya no se acepta el hecho de realizarlo sin el uso de magnificación (preferiblemente con un microscopio operatorio), en los últimos años se le dio el nombre de microcirugía apical, para lo cual se utilizan instrumentos apropiados e iluminación focalizada además de la tinción con azul de metileno para identificar de mejor manera los detalles anatómicos en la superficie radicular seccionada, así como conductos accesorios e istmos (33,34).

2. Autotrasplante: se refiere al trasplante de dientes de un sitio a otro en el mismo individuo, que implica la transferencia de dientes ya sea impactados o erupcionados hacia sitios de extracción o hacia alvéolos preparados quirúrgicamente.
3. Reimplante intencional: se refiere al procedimiento que involucra la extracción y la reimplantación de una pieza dental en su alveolo, con el fin de realizar el tratamiento extraoralmente (apicectomía, retropreparación y retroobtención o la reparación de una perforación).
4. Extrusión dental: se refiere al movimiento de un diente en dirección incisal u oclusal, esta puede darse de forma fisiológica, traumática, o como un tratamiento que sería intencional. El movimiento se puede realizar por medio de aparatos de ortodoncia o de una cirugía con el fin de exponer un defecto carioso, de reabsorción o traumático o bien aumentar el efecto ferrule para la restauración posterior (31).

## 6.4 DIFICULTADES DURANTE EL TRATAMIENTO

El pronóstico de un tratamiento endodóntico se verá afectado de forma negativa cuando no se realizan una desinfección, conformación y obturación adecuadas del sistema de conductos radiculares (6).

A la hora de realizar el tratamiento de elección, se pueden presentar ciertas dificultades que pueden conducir a errores durante el procedimiento y estos llevar al fracaso del mismo. Se debe tomar en cuenta que estos contratiempos pueden ocurrir durante el diagnóstico, la preparación de la cavidad de acceso, la instrumentación, la obturación y la preparación del espacio para la colocación de un poste; debido a estos se presentarán dificultades para finalizar el tratamiento además de que pondrán en peligro un buen resultado del mismo (35).

Dentro de estos imprevistos existen ciertas situaciones, unas más perjudiciales que otras. A continuación, se presentan las más comunes:

### 6.4.1 Separación de instrumentos

La separación de un instrumento durante la limpieza y la conformación de un conducto radicular representa una situación incómoda e incluso frustrante o devastadora para el clínico (36).

Cuando ocurre una separación de limas, así como una perforación o una sobreobturación, en la mayoría de los casos no se comprometerá directamente el tratamiento, a menos que se dé una infección concomitante (36).

El concepto de fallo, en estos casos, sigue siendo relativo, ya que un instrumento rara vez es la causa directa; sin embargo, el acceso a la parte apical del conducto se verá limitado, y debido a esto se comprometerán la desinfección y la obturación completa (36).

Cuando se separa un instrumento, inicia un debate entre si dejar el instrumento dentro del conducto o si intentar removerlo, tomando en cuenta los beneficios o los daños o los que esto podría conllevar. Sería preferible remover el instrumento y continuar con el tratamiento de conductos radiculares en condiciones ideales, pero lastimosamente, esto no siempre es posible. Dentro de los riesgos al intentar extraer

un instrumento se encuentran el debilitamiento de las paredes del conducto dentario, así como una perforación, y esto sería más perjudicial que dejar el fragmento del instrumento dentro del conducto radicular (36).

Cuando esta situación sucede mientras se trata una pulpitis irreversible y la ubicación del fragmento permite removerlo o sobrepasarlo, se podrá continuar y finalizar el tratamiento de conductos en condiciones normales. Esto tomando en cuenta que el procedimiento se está realizando bajo condiciones ideales como lo son la utilización del dique de goma, instrumentos estériles y abundante irrigación. En estos casos no debe variar el pronóstico ya que el sistema de conductos radiculares no estaría infectado (36).

Cuando ocurre en conductos infectados (necróticos), se debe tomar en cuenta que el objetivo principal en estos casos es lograr la desinfección completa y prevenir la reinfección, si la separación ocurre al finalizar el desbridamiento del conducto se consideraría que ya se ha realizado la descontaminación y se podrá obturar de forma convencional, en este caso el fragmento quedaría embebido dentro de la obturación. Por el contrario, cuando ocurre al inicio de la instrumentación, se tendrán pocas oportunidades para desinfectar el conducto por completo y la parte de la raíz que quede más allá del fragmento podría volverse inaccesible para llevar a cabo una correcta descontaminación e irrigación, por lo cual la infección permanecerá en esta área y esto sí sería una causa directa de fracaso (36).

En cualquier ámbito en que ocurra este imprevisto, se debe mantener la pieza dental en continua evaluación, tanto clínica como radiográfica. Si se observa en algún momento, que una lesión preexistente aumenta de tamaño o que surge una nueva lesión periapical; o, por otra parte, que el paciente experimente sintomatología clínica (dolor, inflamación o desarrollo de un tracto sinuoso) se debe indicar uno de los posibles abordajes quirúrgicos en Endodoncia, siempre que se dispongan de las condiciones adecuadas para mantener la pieza dental en boca (36).

### 6.4.2 Perforaciones

Las perforaciones radiculares se caracterizan por generar una comunicación entre el sistema de conductos radiculares y la superficie externa del diente, esto puede ser causado por procesos patológicos (caries o reabsorciones radiculares) o de forma accidental durante un procedimiento dental. Estas perforaciones iatrogénicas en endodoncia pueden suceder al momento en que se esté realizando la cavidad de acceso, la instrumentación o incluso durante la preparación para la posterior colocación de un poste (37).

Algunos factores que podrían dificultar el acceso al sistema de conductos radiculares y por lo tanto predisponer a una perforación, son: presencia de cálculos pulpares, calcificaciones pulpares, dientes en malposición (inclinación incorrecta en el arco o giroversión), caries extensa, reabsorción interna radicular, identificación errónea de los conductos radiculares, una restauración de recubrimiento cuspídeo o una corona completa y presencia de postes intraconducto (37).

Este tipo de percance representa una complicación seria durante el tratamiento, la cual deberá ser informada al paciente y se deberá tratar de la forma más adecuada lo más pronto posible. Dentro de las consecuencias que puede generar se encuentra una respuesta inflamatoria asociada al tejido periodontal junto con destrucción del hueso alveolar. Dependiendo de la severidad del caso, se podría dar una inflamación crónica severa que podría causar desarrollo de tejido de granulación, proliferación del epitelio y eventualmente, formación de una bolsa periodontal (37).

El diagnóstico de esta entidad muchas veces es retador. Hay algunas características clínicas que pueden generar la sospecha de que ha ocurrido una perforación, por ejemplo, el sangrado persistente después de haber removido el tejido pulpar, en estos casos siempre se debe descartar afecciones sistémicas, medicamentos, dientes con ápice abierto, reabsorción interna y periodontitis apical aguda ya que estos pueden estar asociados con sangrado excesivo y se podrían confundir con una perforación radicular. Una herramienta que puede ser muy útil para su detección es el localizador electrónico apical, el cual siempre debería tomarse en cuenta cuando se está ante la sospecha de una perforación radicular.

En la actualidad se cuenta con una herramienta importante, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), ya que garantiza nuevos parámetros para ayudar en el diagnóstico y pronóstico de estas afecciones (37).

Se han considerado tres factores clínicos relevantes en el pronóstico y la reparación de las perforaciones radiculares que son: el tiempo (el tiempo entre la ocurrencia de la perforación y el sellado apropiado); la extensión (una pequeña perforación causa menos destrucción tisular y menor respuesta inflamatoria) y la ubicación (es probable que las perforaciones ubicadas apicales a la zona crítica, la cual involucran el nivel del hueso crestal y la unión epitelial, tengan un buen pronóstico cuando el conducto radicular es accesible y el tratamiento es apropiado) (37).

Cuando ocurre una perforación en el tercio coronal radicular esta podría quedar supra o infracrestal. En el caso de una perforación cerca del margen gingival, por encima de la cresta ósea alveolar, la restauración final puede extenderse y de esta manera incluir el área perforada y cubrirla. Una de las complicaciones más comunes es la ocurrencia de una bolsa periodontal, pero por lo general el pronóstico es bueno, siempre que la restauración final sea adecuada y exista un buen estado de salud periodontal (38).

En cuanto a las perforaciones más profundas, que se ubican por debajo de la cresta ósea no se podrán tratar de la misma manera. El manejo implica sellar la perforación, pero siempre tendrá un éxito limitado. El pronóstico puede empeorar si la perforación se comunica con el surco gingival ya que esto puede conducir a una infección (38).

Las perforaciones que ocurren en el área de la furca se podrían evitar conociendo bien la anatomía de la pieza dental que se está tratando. Al igual que las demás, se deben sellar lo antes posible. El pronóstico será bueno siempre que se selle inmediatamente después de que ocurra ya que disminuirán las posibilidades de que se dé una comunicación con el surco gingival, aumentando así la posibilidad de una infección (38).

El éxito del tratamiento se verá influenciado por el estado preoperatorio de la pulpa dental, asociado a la presencia o ausencia de una lesión periapical

preoperatoria. La capacidad para acceder al área de la perforación y poder realizar el sellado apropiado; y las condiciones patológicas (tanto previas como actuales), son determinantes clínicos para un buen pronóstico (37).

En general, el sellado de una perforación ha arrojado buenos resultados. Hoy en día se cuenta con materiales que demuestran alto potencial antibacteriano para el control de infecciones del sistema de conductos radiculares que promueven la reparación por medio del depósito de tejido mineralizado y alta capacidad de sellado, como los son los materiales a base de silicato de calcio. Se recomienda realizar todo el procedimiento bajo magnificación (37).

Por otra parte, se encuentran las perforaciones en banda, las cuales se pueden provocar cuando se realiza una instrumentación excesiva de la pared cóncava de la raíz. Este tipo de perforaciones se puede evitar mediante el uso cuidadoso de los instrumentos rotatorios, el uso de instrumentos precurvados, el uso de instrumentos de níquel-titanio y no obsesionarse demasiado a la hora de instrumentar. Debido a la naturaleza de la perforación (su tamaño, forma ovalada y márgenes delgados) estas deben tratarse de manera diferente a una perforación lateral. El gran tamaño hace que el sellado se torne más complicado, y debido a esto, el manejo quirúrgico puede ser necesario (38).

#### *6.4.3 Transportaciones, escalones y/o socavados*

Estos pueden ocurrir cuando se utilizan limas demasiado grandes con respecto a la amplitud del conducto o cuando no se logran precurvar los instrumentos. Esto se puede evitar evaluando previamente la morfología de los conductos radiculares por medio de radiográficas de buena calidad o mediante la utilización de CBCT; otra forma es precurvar las limas que se utilizarán, además de seguir la secuencia del tamaño de las limas (no saltarse ningún calibre). Cuando se logra volver a tomar la vía original del conducto, se continúa la instrumentación con irrigación abundante y se finaliza el tratamiento de forma regular (38).

#### *6.4.4 Sobreinstrumentación*

La instrumentación excesiva de las paredes del conducto radicular provocará el debilitamiento severo de estas y como consecuencia se incrementará la posibilidad

de crear una perforación en banda, o incluso de que más adelante el diente experimente una fractura radicular, la cual podría hacer que se pierda la pieza dental (38).

Por otro lado, se encuentra la sobreinstrumentación de la parte apical del conducto radicular, esto ocurre cuando no se determina con precisión la longitud de trabajo, por lo cual se instrumenta más allá del foramen apical y como consecuencia se genera una sobreobtención. Es importante considerar que la literatura indica que se debe permanecer durante todo el procedimiento dentro del sistema de conductos radiculares, por lo tanto, es importante considerar este punto a la hora de trabajar (39).

#### *6.4.5 Obturación inadecuada (sobreobtención y subobtención)*

Cuando se habla de sobreobtención, se refiere a una extensión excesiva del material de obturación más allá del ápice. Esto puede ser el resultado de una sobreinstrumentación más allá del ápice, de esta forma no se logra un buen ajuste apical porque se ensancha demasiado esta área del conducto; también se puede deber a la elección de un cono maestro de gutapercha demasiado pequeño, por otra parte están los errores como la creación de defectos en los conductos (transportaciones, creación de socavados, desviaciones y perforaciones); usar fuerzas de compactación demasiado altas, grandes cantidades de cemento sellador y colocación del instrumento de compactación muy alejado del ápice (38).

El manejo de la situación implica intentar eliminar el exceso de material. Aunque esto resulta inusual, es posible eliminar el material con una sola acción de tracción, inmediatamente después de haber realizado la obturación. Lo que ocurre comúnmente es que la porción apical del material se romperá y quedará dentro de los tejidos periapicales. En estos casos, si la pieza dental presenta sintomatología y se llega a desarrollar una lesión, se prefiere llevar a cabo una cirugía periapical. Se debe tomar en cuenta que la gutapercha y la mayoría de los cementos selladores pueden ser bien tolerados por los tejidos periapicales y pueden no requerir su remoción (38).

Por otra parte, se encuentra la subobturación, la cual ocurre cuando el material de obturación queda a un nivel insuficiente, considerando que la obturación ideal debe quedar a 1-2mm corto del ápice radiográfico, en estos casos se puede provocar inflamación periapical al dejar bacterias y otros posibles irritantes dentro de la porción apical del conducto. La razón principal para que esto ocurra es la insuficiente conicidad del conducto causando la colocación apical inadecuada del instrumento de compactación; dentro de otras causas se pueden mencionar: no recubrir con cemento sellador los conos de gutapercha, colocar los conos accesorios cortos a la longitud de trabajo definida, utilizar conos accesorios muy finos que se doblan durante su introducción dentro del conducto radicular, elegir instrumentos de compactación con un calibre muy amplio, usando un cemento sellador que fragüe muy rápido, no lograr que la gutapercha fluya lo suficiente, empaquetamiento de restos dentinarios en la región apical, y falta de consistencia durante el calentamiento del instrumento de obturación (38).

#### *6.4.6 Extrusión de Hipoclorito de sodio*

El Hipoclorito de Sodio ( $\text{NaClO}$ ) se ha utilizado como el irrigante de elección en endodoncia, debido a sus propiedades antimicrobianas y a la capacidad de disolver tejidos orgánicos (40).

La actividad citotóxica es un aspecto perjudicial conocido del  $\text{NaClO}$  que puede causar efectos agudos si llega hasta los tejidos periapicales. Cuando esta solución entra en contacto con tejidos vitales oxida rápidamente los tejidos circundantes, lo que conduce a una hemólisis (destrucción de glóbulos rojos) y ulceraciones rápidas, inhibición de la migración de neutrófilos y destrucción de células endoteliales y de fibroblastos (40).

La extrusión de  $\text{NaClO}$  durante el proceso de irrigación en el tratamiento de conductos radiculares se denomina comúnmente “accidente con hipoclorito” el cual causa síntomas severos inmediatos que podría conllevar a secuelas serias. No se conoce a ciencia cierta la frecuencia con la que ocurren estos accidentes, pero un

estudio mostró que al menos la mitad de los endodoncistas han experimentado este altercado en sus prácticas dentales (40).

Se ha reportado que surge con más frecuencia en mujeres que en hombres y esto podría explicarse debido a la menor densidad ósea, que se presenta mayormente en el sexo femenino, además la presencia de una cortical más delgada rodeando las raíces bucales de las piezas superiores. Estos 2 factores podrían contribuir a que se difunda el NaClO dentro de los tejidos blandos adyacentes (40).

Dentro de los parámetros que pueden contribuir como factores de riesgo adicionales están: la salud general del paciente y el estado inicial tanto pulpar como periapical (40).

La toxicidad del NaClO es causada principalmente por su composición química, pero otros factores como la concentración (normalmente ronda entre 1-5.25%), el volumen (pocas veces se especifica en la literatura) y la presión utilizada durante la deposición de la solución, podrían empeorar los efectos de estos accidentes. En cuanto al método utilizado para la irrigación, que se refiere al diseño de la aguja y la capacidad de la jeringa utilizadas, puede jugar un papel significativo en la fuerza de fluido del irrigante, y esto pocas veces se reporta en la literatura (40).

Dentro de los factores que pueden facilitar la extrusión de NaClO se pueden mencionar: ápices abiertos (ya sea naturalmente como ocurre en piezas inmaduras o los que se dan de forma iatrogénica al realizar una sobreinstrumentación), presencia de una perforación que no se diagnosticó, presión dentro de la aguja y la cercanía a estructuras como el seno maxilar (40).

Dentro de las manifestaciones más comunes que se presentan en un accidente con hipoclorito de sodio están: síntomas agudos y de aparición repentina, dolor severo (aunque el paciente esté anestesiado), hemorragia profusa a través del conducto radicular e hinchazón; esta última puede darse a los pocos minutos o incluso pocas horas después de que ocurrió el accidente, usualmente abarca mucho espacio ya se extiende intraoral y extraoralmente y se difunde mucho más allá del sitio del diente afectado. Se debe considerar que algunas a veces el accidente con hipoclorito de sodio genera una dificultad para abrir el ojo del mismo lado donde este ocurrió (40).

Cuando la extrusión involucra el seno maxilar, el efecto inmediato genera un aspecto clínico diferente, en lugar de dolor agudo, los primeros signos que se podrían presentar son el drenaje del irrigante a través de las fosas nasales junto con sabor de NaClO en la garganta. Se presenta comúnmente una sensación quemante en el seno maxilar con o sin una pequeña presencia de sangrado y no habrá evidencia de hinchazón inmediata; en estos casos también se puede generar epistaxis (hemorragia nasal) y congestión sinusal. El hecho de que se presenten síntomas más leves en estos casos puede deberse a que el NaClO no se extruyó en un espacio cerrado, lo que permite su evacuación limitando el tiempo de contacto con los tejidos blandos (40).

Los síntomas tardíos (a los días o incluso horas) más comunes que se pueden presentar después del accidente con NaClO son: la hemólisis la cual es responsable del sangrado intersticial profuso, que probablemente causará hematomas faciales secundarios; se ha informado necrosis óseas y de la mucosa como resultado de la quemadura química, algunas veces acompañada de descarga de material purulento; cuando esta solución contacta con nervios, se podría esperar signos neurológicos como defectos sensoriales o motores los cuales podrían conducir a una anestesia o parestesia residual. En los casos donde ocurre daño en el nervio facial se puede presentar parálisis de la musculatura y se han reportado también trismos y crepitaciones (40).

Se pueden presentar síntomas oftálmicos como dolor en los ojos, visión borrosa, diplopía (visión doble) y coloración irregular de la córnea derecha, estos signos y síntomas se han observado cuando el accidente ocurre en los incisivos centrales y caninos superiores (40).

En algunas ocasiones, afortunadamente la minoría, se puede observar obstrucción de la vía aérea potencialmente mortal causada por una hinchazón masiva en los espacios submental y sublingual con elevación del piso de la boca cuando la extrusión se da en los dientes inferiores. Cuando se presentan indicadores de gravedad que incluyen dificultad para tragar seguido de dificultad respiratoria se requerirá hospitalización de emergencia en una unidad de cuidados intensivos (40).

Para el manejo de esta situación se recomienda un tratamiento paliativo y protector, una pronta intervención para lograr minimizar el dolor y la hemorragia generando tranquilidad a los pacientes sin dejar de lado el seguimiento cercano en las horas y días posteriores al accidente (40).

Para lograr un alivio rápido del dolor, se ha intentado infiltración de anestésico, pero esto podría causar presión en los tejidos blandos con poco beneficio para la mejoría de la situación. En presencia de inflamación/hinchazón, la técnica descrita anteriormente queda totalmente contraindicada, esto con el fin de evitar la propagación de cualquier infección preexistente, en estos casos se preferiría un bloqueo del nervio. En cuanto al uso de vasoconstrictores, se ha probado poco en la literatura; teóricamente estos compuestos pueden limitar la difusión del NaClO, pero a su vez podría incrementar el riesgo de una necrosis tisular, especialmente cuando la solución contiene altas concentraciones de vasoconstrictor lo cual podría promover la isquemia local (40).

Con respecto a la irrigación inmediata del conducto ya sea con solución salina, que es lo más común o, con clorhexidina, se dice que esta última sustancia debería evitarse, debido a que podría generar un precipitado tóxico a la hora de combinarse con el NaClO. Se ha postulado que la irrigación continua puede reducir la severidad de la agudización del tejido, aunque esta especulación continua en debate. Además, introducir más líquido dentro del conducto puede prevenir la fase primaria del drenaje del NaClO (40).

El sangrado no se podrá prevenir y en estos casos la aspiración de alta potencia podría ayudar, ya que los intentos por controlarla con puntas de papel serán insatisfactorios (40).

Cuando se lleva a cabo un cierre prematuro del diente con medicación intraconducto o incluso la obturación con gutapercha, algunos artículos informan que la situación clínica podría empeorar. Esta situación ha estado mayormente asociada a un fallo en el diagnóstico de una extrusión con NaClO (40).

Las indicaciones postratamiento incluyen la aplicación frecuente de compresas frías durante el día con el fin de minimizar el edema, seguido de aplicación de compresas calientes y enjuagues con solución salina tibia, esta última con el fin de

estimular la microcirculación para prevenir la necrosis de los tejidos y acelerar la recuperación (40).

En algunas ocasiones, se realiza una incisión para favorecer la salida del NaClO, ya sea el mismo día en que sucedió la extrusión o poco después, esto se puede combinar con la inserción de un drenaje de hule para la descompresión del hematoma y, por último, un desbridamiento quirúrgico del tejido necrótico (40).

En cuanto a la prescripción de medicamentos, la mayoría fueron analgésicos, seguido de antibióticos y esteroides. El paracetamol parece ser el que se utiliza más comúnmente, algunas veces combinado con codeína. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) también se han reportado efectivos para estos casos. La combinación de AINES junto con el paracetamol (Ibuprofeno y acetaminofén) han mostrado beneficios en el control del dolor. Cuando se presenta una hemorragia asociada a un incremento en el riesgo de infección, los AINES se deben prescribir a una dosis analgésica (es decir, no más de 1200 mg al día durante un máximo de 5 días). Dentro de los antibióticos, la penicilina es la que se receta con más frecuencia cuando no existe historial de alergia a este medicamento, algunas veces en combinación con ácido clavulánico o con un macrólido. Los macrólidos por sí solos, la tetraciclina y la cefalosporina se prescriben de forma menos común en estos casos; el riesgo de una diseminación de la infección o un sistema inmune deteriorado deben ser criterios que se toman en cuenta a la hora de recetar antibióticos (40).

Por último, además de los esteroides, en lo que respecta a medicamentos, se ha reportado la prescripción de antihistamínicos, esperando que estos ayuden a limitar la extensión del edema. Según la teoría, la respuesta inflamatoria aguda implica la liberación de mediadores químicos como la histamina, que aumenta la permeabilidad vascular. Adicionalmente se puede enviar un descongestionante nasal cuando se involucra el seno maxilar (40).

En la mayoría de los casos el manejo es ambulatorio, solamente utilizando medicamentos, sin embargo, se debe considerar que en ciertas situaciones requerirá de hospitalización y administración de drogas por vía intravenosa (40).

En lo que respecta al pronóstico y la recuperación, la literatura muestra una variación considerable en el proceso de reparación, se ha observado de manera general, que la resolución de los signos iniciales y los síntomas persistentes (dolor, edema, hematoma y necrosis tisular) toma aproximadamente dos semanas. Sin embargo, el dolor y la inflamación pueden durar hasta 30 días o incluso más. Por otra parte, la reparación de la mucosa podría tardar hasta 60 días y en algunos casos esto generó fibrosis y cicatrices en los tejidos, conllevando posiblemente a una marca desfigurante (40).

Cuando se genera daño inicial en un nervio, los pacientes pueden presentar sensibilidad alterada y/o deterioro motor al año o incluso después. La extracción de las piezas dentales asociadas se puede llevar a cabo por razones como dolor persistente o porque el paciente se niega a completar el tratamiento endodóntico que se había iniciado (40).

#### *6.4.7 Conductos sin instrumentar*

Este caso se refiere a cuando se deja algún conducto dentro de todo el sistema sin ningún tipo de conformación, por lo cual este permanecerá infectado. Esto se puede deber a un acceso deficiente donde se compromete la visibilidad del orificio de entrada al conducto, a la falta de conocimiento sobre la anatomía de los dientes y la pulpa y/o a la inspección deficiente de conductos adicionales; es decir, suponiendo que todos los conductos ya han sido localizados. Por lo mencionado anteriormente, este tipo de dificultad sí se considera una causa directa para el fracaso de la endodoncia (38).

El hecho de localizar, limpiar y conformar todo el sistema de conductos radiculares representa un reto durante el tratamiento no quirúrgico. Esto se debe a que, en muchas ocasiones, se presentan configuraciones aberrantes de los conductos, conductos accesorios, bifurcaciones, istmos y anastomosis que son difíciles de identificar (41).

En la literatura, es muy común observar dentro de las causas principales de fracaso, el hecho de no reconocer la presencia y, por lo tanto, no tratar de forma adecuada un conducto radicular (41–43).

La frecuencia y el riesgo de que se dejen conductos sin instrumentar están directamente relacionados con la complejidad del sistema de conductos radiculares; el hecho de conocer bien las diferencias anatómicas que se pueden presentar en las piezas dentales ayudará al clínico a reconocer y tratar de forma adecuada cada caso (41).

Los premolares inferiores tienen un sistema de conductos radiculares bastante complejo, el cual las convierte en las piezas dentales con mayor dificultad para realizar un tratamiento endodóntico satisfactorio (41,44).

Con respecto a la morfología radicular de las piezas dentales, es muy común que el primer molar superior presente variaciones e incluso, para algunos autores, los molares superiores permanentes son las piezas que presentan mayor complejidad y variaciones en el sistema de conductos radiculares y esto se ve reflejado en las altas tasas de fracaso que estas piezas presentan. Estas altas tasas de fracaso que se han reportado se deben principalmente a la imposibilidad de localizar el conducto MB2 ya sea en primeros o segundos molares. Por ejemplo, Cleghorn et al en su investigación relacionada a la configuración de estas piezas dentales encontraron que en el 56.8% de los casos la raíz mesiobucal tendría 2 o más conductos y en el 43.1% se presentaría solo 1 conducto, con respecto a la raíz distobucal solo en el 1.7% de los casos se presentarán 2 conductos (44–47).

En cuanto a los segundos molares superiores, Vertucci encontró en la raíz mesiobucal un solo conducto en el 71% de los casos, pero se debe tomar en cuenta que el 29% restante se presentaron 2 conductos (48).

Otro estudio que evaluó la presencia del MB2 en molares superiores fue el de Betancourt et al en 2016. Estos autores reportaron una prevalencia del 69.8% en primeros molares y 46.9% en segundos molares, además este tipo de anatomía se presentó mayormente en hombres (45).

Con respecto a los primeros molares inferiores, según Vertucci, en el 87% de los casos se presentaron 2 conductos en la raíz mesial, en el 12% un solo conducto y solo en el 1% de los casos se presentaron 3 conductos. En otro estudio se observó la presencia del conducto mesiomedial en la raíz mesial de estas piezas dentales entre 1-15% de los casos. Aunque lo más común es encontrar un solo conducto

radicular en la raíz distal de estas piezas dentales, se debe prestar atención a cada caso, ya que se ha reportado que se pueden presentar 2 conductos a lo largo de la raíz hasta en 30% de los casos (41,48–50).

Por ejemplo, en un estudio se encontró que la mayoría de los dientes que requirieron retratamiento fueron los molares superiores comparado con los molares inferiores y se encontraron conductos sin tratar en el 42% de los casos. Se ha observado que, el hecho de realizar una sobreobtusión representa un problema menos significativo comparado con el hecho de dejar un conducto radicular sin obturar. Debido a esto, se recomienda ampliamente utilizar magnificación y tinciones, ya que estos ayudan a observar las estructuras anatómicas y, por lo tanto, mejorar la calidad del tratamiento (51).

Un estudio reveló una situación muy interesante que se debe considerar cuando se presenta un caso que ha fracasado. Estos autores encontraron una relación directa entre la asimetría de la obturación y la presencia de conductos adicionales, los cuales, si se dejan sin tratar y/u obturar, serán la causa directa del fracaso. La asimetría, en este caso, se definió cuando la obturación no estaba centrada en la raíz en cuestión, se midió la distancia entre la obturación y la pared mesial radicular y la distancia entre la obturación y la pared distal radicular, se calculó la diferencia entre estas mediciones y si daba más de 0.5 se consideró asimétrico. Se recomienda, por lo tanto, una evaluación objetiva rutinaria de la simetría de la obturación en un caso que ha fracasado, de esta forma se podrá tomar una mejor decisión en cuanto a realizar un retratamiento quirúrgico o no quirúrgico, ya que, con un retratamiento por la vía ortógrada se logra desinfectar y obturar un conducto de forma más completa, comparado con el sellado apical por medio del retratamiento quirúrgico, por lo tanto, el tratamiento se torna mucho más predecible (51).

Otra variación anatómica que comúnmente se deja sin tratar son los istmos los cuales se han reportado entre 54-89% de las raíces mesiales de primeros molares inferiores, entre 15-17% de raíces distales de primeros molares inferiores y entre 5-53% de las raíces mesiobucales de primeros molares superiores. Cuando se presentan tienen relevancia en el éxito tanto de un tratamiento ortógrado como de

una cirugía periapical debido a que su desbridamiento mecánico, en la mayoría de las ocasiones, es difícil e incluso poco efectivo, por lo cual representan una causa directa de fracaso (52).

von Arx en su estudio encontró istmos en el 76% de las raíces mesiobucales de los primeros molares superiores, en el 86% de las raíces mesiales de los primeros molares inferiores y en el 36% de las raíces distales de los primeros molares inferiores, en cuanto a las raíces distal y palatina de los primeros molares superiores, no se encontraron istmos. Lo relevante de este estudio fue que en ninguno de los casos estos istmos habían sido obturados en el tratamiento previo (52).

Otra variación anatómica importante para considerar son los radix, ya sean entomolaris (RE, localizados distolingualmente) o paramolaris (RP, localizados mesiobucalmente), estos se presentan en primeros molares inferiores y es importante localizarlos y tratarlos ya que, al ser raíces supernumerarias, si no se tratan actúan como foco infeccioso llevando al fracaso del tratamiento. Con respecto a los RE se reporta una prevalencia que va desde 5% hasta el 30% dependiendo de la etnia de la población evaluada y para los RP es de 0.5% o menos (41,53–55).

Las ramificaciones laterales pueden presentarse en cualquier tipo de diente y pueden ser bastante comunes, su prevalencia va desde 27.4% hasta 45%. Por otra parte, están los conductos accesorios los cuales se han reportado en 33.3% de piezas anteriores y 32% de molares superiores (41,56–58).

La frecuencia de ramificaciones laterales fue significativamente alta en premolares superiores, seguido de molares superiores, molares inferiores y, por último, premolares inferiores; en cuanto a la distribución a lo largo de la raíz, este tipo de morfología se presentó más comúnmente en tercio apical de las raíces (84.5%), seguido de tercio medio (13.2%) y, por último, tercio coronal (2.3%). La relevancia clínica de estos hallazgos radica en que, las ramificaciones laterales no se logran desinfectar mecánicamente, por lo tanto, se depende completamente de una buena irrigación. Se recomienda 1-2 min de activación de la irrigación después de la preparación biomecánica para mejorar la calidad del desbridamiento de todo el sistema de conductos radiculares (41).

Debido a que se ha observado una relación estrecha entre una enfermedad periapical y la presencia de conductos sin instrumentar, se debe estar atento a las variaciones anatómicas que se puedan presentar, así como utilizar las herramientas con las que se cuenta hoy en día como el CBCT, el cual se ha visto que presenta superioridad con respecto a las radiografías periapicales convencionales para detectar conductos accesorios y poder realizar un correcto diagnóstico de morfologías del sistema de conductos radiculares diferentes a las comunes. La prevención de que este tipo de dificultad suceda se debe considerar desde el inicio del tratamiento, realizando un correcto diagnóstico, un correcto acceso que permita localizar todas las entradas de los conductos radiculares y utilizar magnificación e iluminación durante el tratamiento. Se debe prestar bastante atención cuando se tratan molares, ya sean superiores o inferiores ya que, dentro de la prevalencia general de conductos radiculares sin instrumentar, estas piezas representan la mayoría (41,45).

## **6.5 ÉXITO, SUPERVIVENCIA Y FRACASO**

Desde hace algunas décadas se han publicado estudios relacionados a los resultados de los tratamientos de endodoncia, tanto de los iniciales como de los retratamientos. Debido a que estos reportes han sido inconsistentes en cuanto al éxito en la endodoncia, sumándole los resultados consistentes que se han reportado para el remplazo de un diente por medio de un implante dental, ha resurgido el interés por investigar y determinar de forma reproducible, las tasas de éxito y supervivencia de piezas dentales con endodoncia (3,26).

En la literatura se pueden encontrar estudios relacionados con el pronóstico de las piezas dentales y estos indican que existen distintas variables que se pueden presentar durante los tratamientos. Se debe considerar que los estudios publicados pueden variar en los resultados que presentan ya que los criterios que utiliza cada autor, para catalogar un tratamiento como exitoso, son diferentes. Entre las diferencias se encuentran, por ejemplo: tiempo que transcurrió para la reevaluación, la interpretación radiográfica y los métodos para evaluar los resultados del

tratamiento. Algunos estudios definen el éxito de los tratamientos basando en una estricta reparación radiográfica, mientras que otros consideran una endodoncia exitosa si el diente permanece en boca y con funcionalidad (27).

Se recomienda tomar en cuenta el hecho de que, en los últimos años ha surgido la creencia de que la reevaluación endodóntica se debe hacer basándose en un potencial de reparación y el mantenimiento de la función del diente en boca (59).

El éxito de los tratamientos de endodoncia se determina evaluando, cuidadosamente, los hallazgos clínicos y radiográficos del diente en cuestión. Algunos estudios que utilizan criterios muy estrictos han reportados tasas del 92-98% en piezas dentales que no presentaban periodontitis apical previa, mientras que, cuando esta patología estuvo presente antes del tratamiento, estas tasas de éxito bajaron hasta un 74-84% (25).

En muchas ocasiones, el rango tan amplio de diferencia entre ciertos estudios se puede deber, además de los criterios utilizados para medir los resultados, a la cantidad de un mismo tipo de pieza dental utilizada en el estudio, a los diagnósticos preoperatorios, a la variabilidad entre los operadores y los observadores y a los factores asociados propiamente al tratamiento de endodoncia (6).

Por su parte, el estudio de Toronto en su primera fase reporta criterios muy estrictos, los cuales generaron una tasa de éxito general del 81%, pero se indica que, si se hubieran incluido, dentro de la evaluación radiográfica, lesiones que habían disminuido su tamaño, la tasa de éxito subiría hasta el 92%. En este estudio se registró una tasa de éxito en dientes sin periodontitis apical previa del 92%, lo cual está en medio de lo reportado en otros estudios del 88-97%, pero para piezas dentales que sí presentaban periodontitis apical antes del tratamiento inicial, se registró una de las tasas de éxito más bajas reportadas hasta el momento del 74% (60).

En cuanto a la supervivencia de las piezas dentales, en el mismo estudio de Toronto, se reporta el 97% de los dientes asintomáticos y funcionales, basándose exclusivamente en hallazgos clínicos ya que cuando se refieren a supervivencia, se basan en signos y síntomas clínicos, sin importar el tamaño de la radiolucencia

periapical. Este porcentaje indica que el tratamiento de endodoncia debe tomarse en cuenta, antes de pensar en una exodoncia como primer tratamiento (60).

En cuanto a otros factores que pueden influir en los resultados del tratamiento, se ha reportado que las piezas unirradiculares presentan mejores probabilidades de reparación; lo mismo sucede cuando se habla de una buena restauración coronal definitiva, esta última tiene el objetivo de proteger al diente con endodoncia de la filtración coronal y una reinfección y se define como adecuada cuando se mantiene íntegra en cuanto a función, anatomía y ajuste de los márgenes, sin presencia de caries (59,60).

Es importante tener claro que basarse solamente en sintomatología no es suficiente para declarar que una pieza dental está en proceso de reparación, aunque en algunos casos esto sí representa que el diente puede estar en boca de forma funcional (60).

En los últimos años ha surgido una forma de catalogar los resultados de las piezas dentales con endodoncia, esto ha sido propuesto por autores como Touboul et al, Osrtavik et al y Friedman y Mor, los cuales han utilizado criterios como reparado (signos clínicos y radiográficos normales, sin sintomatología) y en reparación (reducción de una radiolucencia preexistente junto con normalidad clínica) para designar éxito (25).

Cuando se presentan piezas dentales en las cuales haya disminuido el tamaño de la radiolucencia periapical, se podría pensar que estas se encuentran en una etapa de reparación lenta y progresiva y se demostró en un estudio anterior que la periodontitis apical podría persistir por 10 y hasta 17 años en el 6% de los dientes (26).

Con respecto a la sensibilidad a la percusión, por ejemplo, en el estudio de Toronto fase II indican que, cuando se presenta por sí sola no se considera un signo de periodontitis apical ya que esta puede deberse a un trauma oclusal, impactación de comida o enfermedad periodontal, y este tipo de signos deben discernirse para que no sean interpretados de forma errónea (26).

Por todos los factores antes mencionados, es importante alentar a los pacientes para que asistan a las citas de control después del tratamiento endodóntico para así evaluar el resultado, incluso si no se presenta sintomatología (26).

Al evaluar las piezas dentales que han recibido tratamientos de endodoncia, se debe estandarizar los criterios de éxito y fracaso.

Para catalogar los resultados radiográficos, en 1986 Ørstavik desarrolló el índice Periapical (PAI, por sus siglas en inglés), el cual está basado en mediciones de las radiolucencias presentes en radiografías convencionales, ya que cuando se realizan estudios o incluso en la práctica diaria, es importante tener un método lo más estandarizado posible para evaluar las condiciones radiográficas, el cual además debe poder reproducirse. Este autor indica que muchos estudios han utilizado la radiografía como un paso intermedio cuando se refiere a designar la calidad del tratamiento, pero hoy se sabe que este es un instrumento muy importante para definir esta condición. Existe un acuerdo en que los procesos inflamatorios conllevan a la alteración de las estructuras óseas y esta inflamación puede cambiar de dirección hacia fases curativas o continuar su proceso destructivo, todo esto se podrá observar en las radiografías. El índice representa un sistema de puntuación a escala ordinal el cual se le asigna a cada diente para evaluar la periodontitis apical que este presenta. Con respecto a este índice, el autor designó 5 puntuaciones, basándose en los criterios dados por Reit y Gröndahl, las cuales son: 1 destrucción ósea periapical definitivamente no presente, 2 destrucción ósea periapical probablemente no presente, 3 dudoso o no concluyente, 4 destrucción ósea periapical probablemente presente y 5 destrucción ósea periapical definitivamente presente; a su vez, estas categorías se agruparon como: 1=saludable, 2-3=incierto y 4-5=enfermo; de esta forma se puede clasificar cada pieza dental según la radiolucencia que presente (23).

Cuando se evalúan los resultados de un tratamiento se debe tomar en cuenta situaciones que ocurren durante el mismo, o incluso, estos pacientes pueden haber sido referidos por odontólogos generales u otros especialistas debido a complicaciones durante el tratamiento, y esto afecta el desenlace de estas piezas dentales (26).

En estudios previos se han considerado factores que no afectan el resultado del tratamiento endodóntico de forma significativa, los cuales corresponden a: edad y sexo, ubicación del diente, síntomas preoperatorios, tamaño de la radiolucencia preoperatoria, afección periodontal, duración del tratamiento (una o dos citas), extensión apical del tratamiento (ensanchamiento apical), aparición de exacerbaciones entre citas y tipo de restauración (26).

Con respecto al sexo, en la mayoría de los estudios reportan diferencias que no son estadísticamente significativas en cuanto a los resultados exitosos de los tratamientos, sin embargo, en el estudio realizado por Chungal et al el 2001 se presentó una tasa de éxito del 82.2% en las mujeres mientras que en los varones fue del 73.2% para lo cual se declaró una diferencia estadísticamente significativa (6).

Por otra parte, se reportan factores que sí pueden afectar el resultado del tratamiento endodóntico como lo son: falla en la localización de conductos dejando estos sin instrumentar, perforaciones, sobreobturaciones, creación de escalones o plataformas durante la instrumentación y transportaciones de los conductos (25).

En el estudio de Toronto en la fase II, en cuanto al nivel de la obturación, se definió como adecuado cuando se encontraba entre 0-2mm del ápice radiográfico y cuando se encontraba más corto o más largo se catalogó como inadecuado, solo el 25% de los dientes presentaban una longitud adecuada. En estudios previos se ha observado que, cuando las piezas dentales quedaban sobreobturada y estas presentaban periodontitis apical previa, el pronóstico bajaba significativamente. Se ha sugerido que este efecto negativo se puede deber a la sobreinstrumentación y posterior extrusión de restos dentinarios contaminados hacia el área periapical, más que al material de obturación propiamente (23).

En la literatura se hace énfasis en que las piezas dentales que presentan pulpitis, pero sin patología periapical, tienen más probabilidad de éxito que aquellas que presentan necrosis pulpar, más aún si estas últimas presentan, adicionalmente, patología periapical y dentro de esta categoría, serán mejores los resultados en piezas con periodontitis apical aguda, que las que presentan periodontitis apical crónica o exacerbaciones. Aquí se pueden incluir también las piezas dentales que

requieren retratamientos, en las cuales la tasa de éxito bajará y esto será más dramático si se encuentran afectadas por una periodontitis apical (61).

Otro aspecto importante de citar es la presencia de un tracto sinuoso, cuando se presenta este escenario, la tasa de éxito bajará de manera significativa. En el estudio de Chugal et al, por ejemplo, el éxito de las piezas dentales que no presentaban tractos sinuosos fue de 77.0% el cual bajó hasta 40.7% cuando sí se presentaba. Se debe tener en cuenta que la presencia de un tracto sinuoso se relaciona con una pulpa necrótica y una periodontitis apical crónica, lo cual se espera que genere datos que concuerden con todo lo expuesto anteriormente (6).

Para poder declarar una pieza dental como éxito después de realizar un tratamiento de conductos radiculares, la Sociedad Europea de Endodoncia indica en su Guía de Calidad de los Tratamientos de Endodoncia que se le debe dar seguimiento por al menos 1 año, aunque podría requerirse alargar este tiempo cuando no hay una resolución completa de la enfermedad o hay una historia de trauma, un ejemplo claro de esto es cuando se presenta una periodontitis apical previa la cual puede tardar hasta 4 años en tener una resolución (13,14).

Actualmente se cuenta con muchos avances tecnológicos que colaboran para que estas piezas dentales permanezcan mucho más tiempo en boca, haciendo que los tratamientos endodónticos sean exitosos. Dentro de los avances que ya se conocen se pueden mencionar: el microscopio, limas rotatorias de níquel-titanio, instrumentos ultrasónicos, localizadores electrónicos apicales, radiografías digitales, nuevas soluciones irrigantes y novedosas técnicas de obturación (27).

## **4.6 ASPECTOS ADICIONALES**

### *4.6.1 Tomografía Computarizada de Haz Cónico (CBCT)*

Como ya se mencionó anteriormente, la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) es una herramienta muy útil en la práctica endodóntica (62).

La evaluación clínica y radiográfica precisas son elementos esenciales para poder realizar un manejo adecuado de los casos de endodoncia, además para llegar

a un correcto diagnóstico se requiere de imágenes radiográficas detalladas que coincidan con los hallazgos clínicos (63).

La radiografía periapical convencional continúa siendo el sistema de imágenes de preferencia para el manejo de tratamientos en endodoncia, pero en la actualidad, es bien reconocido que esta presenta algunas desventajas como que generan imágenes en dos dimensiones (2D) de estructuras, que naturalmente, tienen tres dimensiones (3D), además de interferencias de estructuras anatómicas y distorsiones geométricas (63).

El CBCT, por su parte, genera imágenes de reconstrucciones volumétricas en 3D de la región de interés permitiendo la visualización de un diente individual o de la dentición en relación con los tejidos óseos que rodean estas estructuras, por lo cual tiene el potencial de superar las limitaciones de las imágenes en 2D. Esta herramienta también facilita la visualización de las raíces y los conductos radiculares y, en algunos casos, también muestra estructuras anatómicas muy finas como conductos laterales, ramificaciones a lo largo del conducto, calcificaciones pulpares, obliteraciones y fracturas radiculares. Continuando con los beneficios, el CBCT representa una herramienta precisa para la detección de reabsorciones radiculares internas y externas, conductos que no se han ubicado clínicamente o para realizar evaluaciones diagnósticas detalladas y planificar el tratamiento en pacientes con lesiones dentales traumáticas (62,63).

En la literatura se ha demostrado, tanto *in vivo* como *in vitro*, que con esta herramienta se logra la detención temprana de lesiones periapicales, cuando se compara con las radiografías convencionales (63).

En el campo de la endodoncia, específicamente, la toma de imágenes por medio de CBCT se puede justificar ya que es altamente beneficiosa debido a su campo de visión (FOV) limitado, cuenta con una resolución espacial adecuada que genera gran detalle en las imágenes y su dosis de radiación es relativamente baja (63).

Se hace mucho énfasis en que es imprescindible limitar la dosis de radiación al paciente al nivel más bajo que sea razonablemente posible (ALARA) para cualquier intervención endodóntica y este tema muchas veces genera preocupación a algunos clínicos además de crear cierto debate en la literatura. Las imágenes de

CBCT se asocian a una mayor exposición a la radiación ionizante si se comparan con las radiografías periapicales, lo cual indica que el beneficio que se pueda obtener debe ser lo suficientemente significativo como para justificar el uso de CBCT para el diagnóstico o la planificación del tratamiento (63).

Como se mencionó anteriormente sigue habiendo controversia en cuanto a definir el CBCT como un procedimiento de rutina en endodoncia. Por ejemplo, Rodríguez et al. mostraron que las imágenes de CBCT generaron un cambio en la toma de decisiones con respecto al tratamiento en hasta el 44.5% de los "casos difíciles". Otro ejemplo de esto fue el estudio de Ee et al donde demostró que el 62% de endodoncistas certificados cambiarían su plan de tratamiento inicial después de la evaluación con CBCT (62,63).

La radiografía convencional sigue siendo una herramienta indispensable en la práctica endodóntica diaria, sin embargo, el CBCT permite una evaluación más precisa de casos potencialmente difíciles en diversas circunstancias. En esta área de la odontología se hace cada vez más común la utilización del CBCT, en primer lugar, para el diagnóstico y, en segundo lugar, pero no menos importante, para diseñar el plan de tratamiento, por lo tanto, esta adaptación tecnológica debe asegurarse por medio de la educación continua, ya que no queda duda de que el CBCT ofrece beneficios a los pacientes en términos de una mejor planificación y pronóstico del tratamiento (63).

Por ahora los endodoncistas continúan inclinándose por la radiografía convencional para el manejo de casos comunes, esto podría estar influenciado particularmente por la considerable experiencia laboral que han adquirido los clínicos. Sin embargo, se debe considerar los beneficios al utilizar el CBCT en casos de endodoncia que representan mayor dificultad, ya que esto puede justificar el costo y el esfuerzo de intentar salvar un diente haciendo más predecible la probabilidad de éxito del tratamiento (63).

#### *4.6.2 Magnificación*

Durante mucho tiempo, en endodoncia se trabajó "en la oscuridad", ayudándose solamente con radiografías, conocimientos acerca de la anatomía, la sensación

táctil y la experiencia del clínico. Sin embargo, en la actualidad se sabe que la endodoncia requiere de gran precisión y atención a los detalles (31,64)

Se entiende que el hecho de no localizar algún conducto y, por ende, no tratar el sistema de conductos radiculares en su totalidad es uno de los factores más comunes que pueden desencadenar un fracaso en un tratamiento endodóntico (65).

La mayoría de los tratamientos endodónticos, se llevan a cabo en espacios muy reducidos y oscuros que corresponden a fracciones de milímetros. La introducción de la magnificación permitió darles un nuevo enfoque a los tratamientos de endodoncia, ayudando en la detección de orificios pequeños, en el diagnóstico de fracturas verticales, en la reparación de perforaciones e incluso en la remoción de alguna obstrucción que se pudiera presentar dentro del sistema de conductos radiculares. Antes de que todo esto surgiera, el hecho de detectar una plataforma, una perforación, un bloqueo o un instrumento separado y el manejo clínico de estos casos nunca era predecible y dependía de la casualidad (31,64,66).

El hecho de tener una mejor visión requiere de aumento tanto en la magnificación como en la iluminación, y para esto se cuenta con los microscopios operatorios dentales y con las lupas (31).

Desde 1998 la Comisión de Acreditación Dental apoyada por la Asociación Americana de Endodoncia, postuló como un estándar para la acreditación de programas de educación especializada avanzada en endodoncia la utilización de microscopios operatorios. Estas nuevas normas obligaron a la capacitación en microscopía, así los postgrados de endodoncia deben contar con microscopios para el entrenamiento de los futuros profesionales en el área (31).

Además de los beneficios en cuanto a la visión que generan los aparatos de magnificación, estos permiten que el clínico trabaje con mayor ergonomía. El uso tanto de las lupas como del microscopio operatorio dental mejora la postura durante los tratamientos y, por lo tanto, reduce la aparición de lesiones por estrés constante relacionadas con una mala postura (67).

Acercarse demasiado a la cara del paciente no generará un aumento en la resolución de la imagen que se está observando y, por el contrario, provocará incomodidad tanto para el paciente como para el clínico. Alternativamente a esta

opción, se cuenta con lentes y con el microscopio operatorio dental, los cuales representan la solución definitiva a este tipo de problemas generando imágenes de mayor tamaño y resolución, sin necesidad de cambiar la posición del paciente o del operador (66).

Por todo lo mencionado anteriormente, la literatura concuerda con la utilización de forma regular de este tipo de dispositivos durante la terapia endodóntica (67).

Las lupas de magnificación se desarrollaron precisamente para evitar el hecho de aproximarse demasiado a la cara del paciente, reduciendo el campo de visión y evitando la fatiga que genera acercarse a la persona. La profundidad del campo de visión se refiere a la capacidad del sistema de lentes para enfocar objetos que están cerca o lejos sin tener que cambiar la posición de la lupa. A medida que aumenta la magnificación, la profundidad de campo disminuye, por ejemplo, para lupas con aumento de 2x el campo de visión corresponde a 12.5cm, para un aumento de 3.25x el campo de visión será de 6cm y para lupas de 4.5x el campo de visión será de 2.5cm). Existen en el mercado tres tipos de lupas binoculares, las cuales son (66):

1. Sistema de Dioptrias: corresponde a un plano liso y un lente único. Es un sistema con lentes de magnificación simple y el grado del aumento se mide por medio de dioptrias (es el valor que se utiliza para medir la potencia de un lente, puede ser positivo o negativo). Cuando se habla de 1 Dioptría (D) significa que un rayo de luz que se encuentra en el infinito se podría enfocar a 1 metro, un lente de 2D enfocaría la luz a 50 cm y un lente 5D enfocaría la luz a 20 cm. La única ventaja de este sistema es que es el más económico, ya que los lentes de plástico que se utilizan no son ópticamente correctores y el aumento en el tamaño de la imagen depende de estar más cerca del objeto, lo que puede comprometer la postura y crear tensiones en el sistema musculoesquelético.
2. Sistema Galileano: corresponde a un telescopio quirúrgico con un sistema de 2 lentes. Este sistema proporciona un rango de aumento de 2x a 4.5x y es un sistema pequeño, ligero y compacto.
3. Lupas prismáticas (sistema Keplerian): corresponde a un telescopio quirúrgico con un diseño del techo del prisma que se pliega según la

trayectoria de la luz. Este sistema usa prismas refractivos y en realidad son telescopios con trayectorias de luz complicadas, que proporcionan aumentos de hasta 6x.

Ampliando un poco más los últimos dos sistemas mencionados. Ambos producen una imagen de visualización ampliada con múltiples lentes, este sistema de lentes se coloca a una distancia de trabajo entre 28-51cm, tomando en cuenta que la distancia de trabajo más utilizada y sugerida es 28–38cm. Además, estos dos sistemas producen mayor aumento y corrección de aberraciones esféricas y cromáticas las cuales interfieren en la nitidez de las imágenes, tienen una excelente profundidad de campo y son capaces de aumentar la longitud focal (30-45 cm), reduciendo así la fatiga visual y la fatiga de cabeza y cuello (66).

La mayor desventaja de las lupas en general es que el máximo aumento con el que se cuenta es de 4.5x, sí existen lupas con mayor aumento, el problema que estas tienen es que son pesadas, difíciles de manejar y tienen un campo de visión muy limitado. Muchos procedimientos endodónticos se pueden realizar bajo una magnificación de 10x hasta 15x, pero en algunos casos se requerirá una magnificación de 30x (66).

Con respecto a los microscopios operatorios, estos han ganado mucha aceptación en el área dental y, en endodoncia especialmente, se han convertido en un instrumento primordial. Si bien es cierto, se requiere de entrenamiento y práctica para poder usar estos dispositivos, sin embargo, todos los clínicos pueden adaptarse a ellos. El uso intermitente o poco frecuentes de estos aparatos genera una utilización ineficiente por parte del clínico. Los endodoncistas que practican la utilización del microscopio de forma ocasional, pocas veces se dan cuenta de la ventaja total de un enfoque microscópico y nunca desarrollan las habilidades visuales y ergonómicas necesarias para operar al más alto nivel (66).

Los operadores rápidamente adquieren habilidades visuales para poder distinguir la dentina de la pulpa calcificada, por medio de los cambios de color y de translucidez. Esto generó un problema durante mucho tiempo ya que se

desarrollaban más comúnmente perforaciones o destrucción excesiva de la estructura dental cuando no se utilizaba el microscopio operatorio (66).

Dentro de los usos que el microscopio puede tener en la práctica endodóntica se presenta los siguientes (66):

1. Diagnóstico clínico: en endodoncia se requiere de un diagnóstico preciso para seleccionar los dientes viables para el tratamiento, asegurando un mayor éxito a largo plazo. Un ejemplo de esto sería la examinación de fracturas y la observación de la extensión de las caries.
2. Localización de conductos: este representa, seguramente, el uso más común del microscopio operatorio. Además de esto también facilita la localización de conductos calcificados, los que se dejaron sin instrumentar, conductos aberrantes, conductos dislacerados y conductos bloqueados por materiales de restauración.
3. Procedimientos quirúrgicos: como se mencionó anteriormente, este es uno de los requisitos para llevar a cabo una microcirugía apical. En estos casos el clínico debe adaptarse también al uso de instrumental más pequeño. El uso de microespejos hacen que esto se coloquen más lejos de su ubicación habitual, e incluso los pequeños movimientos de las manos pueden hacer que dicho uso sea frustrante para el principiante. En cuanto a los tejidos blandos, su manejo también se verá beneficiado con el uso del microscopio operatorio ya que este será menos traumático, lo que genera una cicatrización y reparación más rápidas.
4. Otros usos: tratamiento de perforaciones y de reabsorciones radiculares.

Cuando se habla de la luz, aumentando sus niveles, se puede aumentar también la resolución aparente (la capacidad de distinguir 2 objetos cercanos entre sí como separados y distintos). La cantidad de luz recibida de una fuente será inversamente proporcional al cuadrado de la distancia. Por ejemplo, si la distancia entre la fuente de luz y el sujeto se reduce a la mitad, la cantidad de luz en el sujeto aumenta 4 veces. Los focos quirúrgicos, por ejemplo, tienen una distancia de trabajo mucho más corta (35 cm) y utilizan cables de fibra óptica para transmitir luz, reduciendo así el calor a niveles mínimos. Otra ventaja es que el cable de fibra óptica está

conectado a la banda para la cabeza del médico para que cualquier movimiento de la cabeza mueva la luz al mismo tiempo. Los faros quirúrgicos pueden aumentar los niveles de luz hasta 4 veces más que las luces dentales convencionales (66).

Ahora se logra entender que la magnificación ha cambiado tanto la endodoncia no quirúrgica como la quirúrgica, especialmente la introducción del microscopio operatorio. En la endodoncia no quirúrgica, por ejemplo, una situación retadora ubicada en la porción recta del conducto radicular, incluso en la parte más apical, se puede ver fácilmente y manejar de la forma más adecuada. Por otra parte, en la endodoncia quirúrgica, es posible examinar cuidadosamente el segmento apical radicular y realizar una resección apical de la raíz sin un bisel exagerado (66).

Por todo lo mencionado anteriormente, se sabe ahora que todos los procedimientos de endodoncia deben realizarse bajo iluminación constante, aumento y ergonomía, lo cual se logra gracias a la magnificación (66).

## **7. OBJETIVOS**

### **7.1 OBJETIVO GENERAL**

1. Comparar la tasa de supervivencia y de curación que han tenido las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas con las que presentaban pulpitis irreversible que se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

### **7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica tanto de los tratamientos de conductos radiculares iniciales con la de los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.
2. Comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias con los que si las tuvieron que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.
3. Comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de las piezas dentales a las cuales se les colocó una restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares con las piezas que no tuvieron una restauración que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

## 8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad o categorías	Objetivo al que corresponde
Resultados del tratamiento	<p>Éxito: se refiere al resultado feliz y satisfactorio de una relación (68)</p> <p>Supervivencia: se refiere a la acción y efecto de sobrevivir, se utiliza sobre todo para vivir con escasos medios o en condiciones adversas (69)</p>	A través de la evaluación clínica y radiográfica	Categoría Dependiente	Nominal	Sí o no	Objetivos 1, 2 y 4
Enfermedades	Necrosis pulpar: se refiere a la muerte del tejido pulpar, puede ser parcial o total, dependiendo de si está involucrada una parte o la totalidad de la	Consignadas en el historial clínico.	Categoría Independiente	Nominal	Necrosis o pulpitis	Objetivo 1

	<p>pulpa. Puede ocurrir como secuela de la inflamación persistente o después de un trauma (30).</p> <p>Pulpitis irreversible: se refiere a la condición inflamatoria persistente de la pulpa, causada por un estímulo nocivo, se puede presentar de forma sintomática o asintomática y en cualquiera de los dos escenarios la pulpa inflamada vital ha perdido su capacidad de reparación (30).</p>					
Tipos de tratamientos	Tratamiento de conductos radiculares: se refiere al	Consignadas en el historial clínico y por	Categoría	Nominal	Tratamiento de conductos radiculares	Objetivo 1, 2, 3 y 4

	<p>tratamiento convencional del sistema de conductos radiculares en el cual se realiza la extirpación completa del tejido pulpar, seguido de la limpieza, conformación y obturación del mismo (28).</p> <p>Retratamiento no quirúrgico: se refiere al procedimiento en el cual se eliminan los materiales de obturación del sistema de conductos radiculares de una pieza dental previamente tratada, seguido de la limpieza, conformación y</p>	<p>medio de la evaluación</p>			<p>o retratamiento o ortógrado</p> <p>Presencia o ausencia</p>	
--	--	-------------------------------	--	--	--	--

	<p>reobtención de los conductos (28).</p> <p>Restauración definitiva: se refiere a todo relleno que se coloca alrededor o dentro de una preparación dental con el fin de devolver estética y función y evitar lesiones en el futuro (70).</p>					
Dificultades durante el tratamiento	Errores o contratiempos que pueden ocurrir previo, durante o después del tratamiento y podrían conllevar a un fracaso(35).	Consignadas en el historial clínico	Categoría	Nominal	Sí o no	Objetivo 3

## 9. HIPÓTESIS

H<sub>01</sub>: No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la tasa de supervivencia y de curación que han tenido las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas versus las que presentaban pulpitis irreversible a las que se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

H<sub>i1</sub>: Existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la tasa de supervivencia y de curación que han tenido las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas versus las que presentaban pulpitis irreversible a las que se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

H<sub>02</sub>: No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica entre los tratamientos de conductos radiculares iniciales y los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

H<sub>i2</sub>: Existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica entre los tratamientos de conductos radiculares iniciales y los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

H<sub>03</sub>: No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias con los que si las tuvieron que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

H<sub>i3</sub>: Existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias con los que si las tuvieron que se

realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

$H_{04}$ : No existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de las piezas dentales a las cuales se les colocó una restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares con las piezas que no tuvieron una restauración que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

$H_{i4}$ : Existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de las piezas dentales a las cuales se les colocó una restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares con las piezas que no tuvieron una restauración que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019.

## **10. METODOLOGÍA**

Este estudio fue de tipo retrospectivo de casos y controles y se llevó a cabo en la clínica de postgrados de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala bajo la aprobación del comité de ética de esta entidad.

### **10.1 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Toda la información del paciente fue recolectada por la autora y se documentó en una ficha clínica diseñada exclusivamente para el estudio (Anexo 1).

Se recolectó la información general de los pacientes que fueron tratados en el área de endodoncia entre los años 2010 y 2019. Esta información se extrajo de los expedientes físicos y electrónicos de cada paciente.

Dentro de los criterios de inclusión se consideraron: presencia de uno o más dientes con endodoncia en un mismo paciente siempre que se hayan realizado en la clínica de postgrados de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, expediente completo del paciente y archivos radiográficos (radiografía final como mínimo).

Dentro de los criterios de exclusión se consideraron: información general incompleta y piezas dentales con endodoncia realizada en otra clínica dental externa a las del postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dentro de los datos generales y relacionados al tratamiento de endodoncia se incluyeron:

- Nombre
- Edad
- Género
- Número de teléfono
- Enfermedades sistémicas del paciente
- Fecha de la primera evaluación
- Diagnóstico de pulpar y periapical que se le dio a la pieza dental (se incluyeron todas las piezas dentales a las que se les realizó el tratamiento de endodoncia)

- Fecha en que se inició el tratamiento propiamente
- Número de citas que se requirieron para finalizar el tratamiento
- Tipo de tratamiento que se realizó
- Si ocurrió alguna dificultad durante el tratamiento incluyendo: separación de instrumentos, perforaciones, transportaciones
- Se tomó en consideración si hubo necesidad de utilizar medicación intraconducto (el tipo de medicación que se utilizó)

Se procedió a contactar a los pacientes por medio de una llamada telefónica, a las personas que contaron se les informó de la importancia de realizar citas de control para evaluar tanto su estado de salud oral general como el estado de cada pieza dental que había recibido algún tratamiento, poniendo énfasis en los tratamientos de endodoncia; se les explicó también la finalidad de la investigación y la importancia que ésta podría tener para la profesión odontológica, siempre dándole relevancia al área de endodoncia la cual procura conservar las piezas dentales en boca en las mejores condiciones. Los que indicaron que habían perdido las piezas dentales de interés se les motivó a que también asistieran a la clínica dental para tener datos fidedignos de la pérdida de su diente. A los pacientes que aceptaron se les dio una cita para su evaluación.

Se excluyeron en este momento los pacientes que no desearon participar en el estudio y pacientes que no respondieron después de contactarlos vía telefónica.

## **10.2 CITA DE EVALUACIÓN**

Antes de que el paciente se presentara a la cita de evaluación, se le realizó una llamada, esto para comprobar por medio de una encuesta que el paciente no presentaba síntomas de COVID-19, no había estado en contacto con alguna persona con la enfermedad y no había viajado en las últimas dos semanas (Anexo 2). Cuando se decidió realizar la cita de control, todo el procedimiento se hizo bajo el protocolo para COVID-19 que se manejaba en la clínica de postgrados de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Anexo 3) y cada paciente debió de firmar

un consentimiento informado, en el cual se le explicó todos los pasos que conllevaba el procedimiento (Anexo 4).

Durante la cita de evaluación, la cual fue realizada por la autora, primero se recolectaron los datos generales del paciente (nombre, edad, dirección, número de teléfono) y se actualizó la historia médica. Se le preguntó al paciente si había tenido alguna molestia en alguna pieza dental o en el diente con el tratamiento de endodoncia.

Después de esto se procedió a realizar la evaluación clínica.

#### *10.2.1 Evaluación extraoral*

Esta evaluación se realizó con el fin de descartar presencia de anomalías anatómicas, cambios de coloración en la piel, sintomatología en la articulación temporomandibular y presencia de nódulos y/o tumores.

#### *10.2.2 Evaluación intraoral general*

Primero se evaluaron los tejidos blandos para descartar cualquier anomalía, después se procedió con la evaluación de los tejidos duros con el fin de brindarle una información completa al paciente de su estado de salud oral general.

#### *10.2.3 Evaluación de cada pieza dental*

En este caso la evaluación se centró en la pieza dental con tratamiento de endodoncia.

Se le realizaron pruebas de sensibilidad pulpar (frío, calor, eléctrica), se midieron la profundidad al sondeo y la movilidad, además de las pruebas de percusión y palpación.

Se evaluó por último la presencia de la restauración, el tipo y el estado de la misma y los criterios que se utilizarán para considerar una restauración adecuada serán:

- Integridad de la restauración.
- Ausencia de brechas entre la restauración y las paredes cavitarias.
- Ausencia de caries adyacente a los márgenes de la restauración.
- Presencia de puntos de contacto tanto mesiales, distales como oclusales.

#### 10.2.4 Evaluación radiográfica

Se realizó una radiografía periapical con técnica de paralelismo en dirección ortoradial. En el caso de que la pieza dental en cuestión ya no estuviera presente en boca, de igual forma se tomó la radiografía para tener la evidencia y poder contabilizarla dentro del estudio.

Si el procedimiento que se realizó fue un tratamiento de conductos radiculares se evaluó la calidad de obturación endodóntica (24):

- Subobturación: el material de obturación se observa a menos de 2mm corto del ápice radiográfico.
- Sobreobturación: cuando el material de obturación se observa a más de 2mm por fuera del ápice radiográfico.
- Aceptable: cuando el material de obturación se observa entre 0-2 mm corto del ápice radiográfico.

Se evaluó la existencia de una zona radiolúcida ya sea apical o lateral, si hubiese estado presente, se media según el índice PAI propuesto por Ørstavik et al. El índice PAI se basa en una escala de puntuación del 1 al 5 el cual indica lo siguiente (23):

- 1- Destrucción ósea definitivamente no presente.
- 2- Destrucción ósea probablemente no presente.
- 3- Dudoso, no concluyente.
- 4- Destrucción ósea probablemente presente.
- 5- Destrucción ósea definitivamente presente.

Basándose en la puntuación que se le dio a cada pieza dental, según el índice mencionado anteriormente, se clasificaron de la siguiente forma: cuando al diente se le asignó un número menor a 3 se tomó como supervivencia y cuando fuese mayor a 3 se tomó como fracaso.

Las radiografías no se lograron comparar con las que se hubieran tomado al finalizar el tratamiento ya que debido a que se había formateado recientemente la computadora no existía registro de las radiografías previas.

Por último y para corroborar el estado de la restauración, esta se evaluó de manera radiográfica, para comprobar que no hubiese presencia de caries subgingival o algún desajuste marginal que no se hubiera observado clínicamente (59).

### **10.3 CLASIFICACIÓN DE LAS PIEZAS DENTALES**

Cuando ya se tenía toda la información necesaria, la autora procedió a categorizar cada pieza dental y los criterios que se utilizaron fueron los siguientes (59):

- 1- Éxito: ausencia de signos y/o síntomas clínicos y radiolucencias.
- 2- Fracaso: presencia de signos y/o síntomas clínicos en conjunto con radiolucencias (puntuación PAI mayor a 3).
- 3- Supervivencia: ausencia de signos y/o síntomas clínicos, pero con presencia de radiolucencia periapical (puntuación PAI menor a 3) y/o presencia de una restauración inadecua

### **10.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizó la prueba de chi-cuadrado con el software estadístico SPSS versión 26 para analizar los resultados.

## **11. ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Esta investigación se realizó siguiendo todos los parámetros de las normativas de la comisión de bioética que establece la Universidad de San Carlos de Guatemala para investigaciones en seres humanos.

## 12.RESULTADOS

### 12.1 CUADRO 1

A continuación, se describe la cantidad de piezas dentales tratadas según su diagnóstico, donde podemos observar que, en general, 46 piezas dentales tuvieron éxito que corresponde al 35.9% del total de piezas dentales tratadas, 39 sobrevivieron lo que corresponde a un 30.5% y 43 fracasaron que corresponde a un 33.6%. De las 39 piezas con supervivencia 13 presentaron pulpitis irreversible y 16 estaban necróticas. Por otra parte, se puede observar que de 46 piezas dentales con pulpitis irreversible solo 9 fallaron lo cual corresponde a 2.3% mientras que de 48 piezas dentales con necrosis pulpar 22 fracasaron lo cual corresponde a 51.2%. Además, se puede observar que, de 128 piezas evaluadas 85 (66.4%) siguen presentes en boca, mientras que solo 43 (33.6%) presentaron fracaso y por lo tanto tuvieron que ser extraídas.

Variable	Resultado del tratamiento endodóntico			Valor P
	Éxito n = 46	Supervivencia n = 39	Fracaso n= 42	
<b>Digánóstico pulpar [n (muestra)]</b>				
Necrosis pulpar	10 (20.8)	16 (33.3)	22 (45.8)	
Pulpitis irreversible sintomática	11 (45.8)	6 (25.0)	7 (29.2)	
Pulpitis irreversible asintomática	13 (59.1)	7 (31.8)	2 (9.1)	
Tratamiento previo	3 (18.8)	6 (37.5)	7 (43.8)	0.10
Pulpa sana	7 (53.8)	3 (23.1)	3 (23.1)	
Tratamiento previamente iniciado	1 (33.3)	1 (33.3)	1 (33.3)	
Pulpitis reversible	1 (100)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Degeneración pulpar calcificante	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (100)	

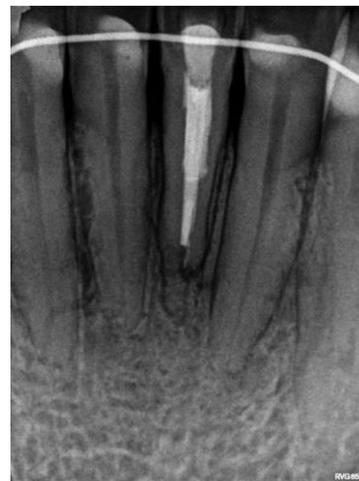
En el cuadro anterior se puede observar que el resultado de comparar la tasa de supervivencia y de curación que tuvieron las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas versus las que presentaban pulpitis irreversible a las cuales se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala arroja un valor de  $p= 0.10$  lo cual es  $>0.05$

por lo tanto se acepta la hipótesis nula la cual indica que “no existe diferencia estadísticamente significativa al comparar la tasa de supervivencia y de curación que han tenido las piezas dentales que presentaron pulpas necróticas versus las que presentaban pulpitis irreversible a las que se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019”.

Paciente femenina, pieza 8 con diagnóstico de Necrosis pulpar, endodoncia realizada en 2011. Éxito.



Paciente femenina, pieza 24 con diagnóstico de Diente previamente tratado, endodoncia realizada en 2011. Supervivencia.



Paciente femenina, pieza 4 con diagnóstico de Pulpitis irreversible sintomática, endodoncia realizada en 2011. Fracaso.



Paciente femenina, pieza 6 con diagnóstico de Necrosis pulpar, endodoncia realizada en 2011. Éxito.



Paciente masculino con diagnóstico de Pulpitis irreversible asintomática, endodoncias realizadas en 2012.

- Pieza 8: supervivencia.
- Pieza 9: éxito.
- Pieza 10: supervivencia.



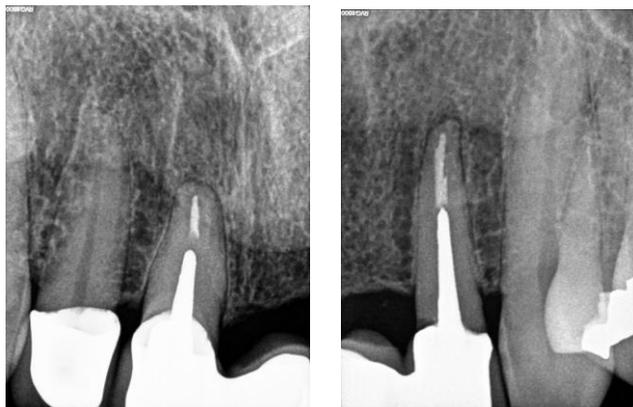
## 12.2 CUADRO 2

En el siguiente cuadro se comparan los diferentes resultados que tuvieron los tratamientos de conductos radiculares iniciales versus los retratamientos no quirúrgicos, en el primer caso se presentaron 112 (88.3%) piezas dentales de las cuales 43 tuvieron éxito lo que corresponde a un 38.4% y en el caso de los retratamientos se realizaron en 14 (10.9%) de las cuales 2 tuvieron éxito que corresponde al 14%, sin embargo se puede observar que de las 112 piezas dentales a las que se les realizó tratamiento de conductos radiculares iniciales 77 continúan en boca (68.2%) mientras que solo 35 presentaron fracaso que corresponde a un 31.8%. Por otra parte, dentro de las 14 piezas dentales a las que se les realizó retratamientos no quirúrgicos 7 siguen aún en boca y 7 presentaron fracaso.

Variable	Tipo de tratamiento			Valor P
	TCR n = 112	Retratamiento n = 14	Cirugía n= 1	
<b>Resultado del tratamiento endodóntico</b> [n (muestra)]				
Éxito	43 (38.4)	2 (14.3)	1 (100.0)	0.27
Supervivencia	34 (30.4)	5 (35.7)	0 (0.0)	
Fracaso	35 (31.3)	7 (50.0)	0 (0.0)	

En el cuadro anterior se comparan las tasas de éxito clínico y radiográfico tanto de los tratamientos de conductos radiculares iniciales con la de los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019 y el resultado arroja un valor de  $p=0.27$  lo cual es  $>0.05$  y por lo tanto se acepta la hipótesis nula la cual indica que “no existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica entre los tratamientos de conductos radiculares iniciales y los retratamientos no quirúrgicos de conductos radiculares que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019”.

Paciente masculino al que se le realizaron Tratamientos de endodoncia por primera vez en 2011. Piezas 8 y 10. Supervivencia.



Paciente femenina a la cual se le realizó un Retratamiento de conductos radiculares durante el cual se separó una lima, en 2011. Pieza 11 supervivencia.



Paciente femenina a la cual se le realizó un Tratamiento de conductos radiculares por primera vez en 2011. Pieza 19 supervivencia.



Paciente femenina a la cual se le realizó un Retratamientos de conductos radiculares en 2011 en pieza 10 y en 2012 en pieza 7. Supervivencia



### 12.3 CUADRO 3

En el siguiente cuadro se compara la cantidad de piezas que tuvieron dificultades durante el tratamiento con las que no lo tuvieron y se observa que de 128 piezas dentales solo 6 tuvieron alguna dificultad mientras se llevaba a cabo el procedimiento lo cual corresponde a un 4.7% y de estas 4 sobrevivieron (66.7%) y 1 fracasó (16.7%). El total de piezas que no tuvieron ninguna dificultad fue de 122

de las cuales 35 sobrevivieron (89.7%) y 42 fracasaron (97.7%), sin embargo, si logramos observar, 80 de las piezas dentales que no presentaron dificultad aún siguen en boca.

Variable	Dificultad durante el tratamiento		Valor P
	Sí n = 6	No n = 122	
<b>Resultado del tratamiento endodóntico [n (muestra)]</b>			
Éxito	1 (16.7)	45 (36.9)	0.14
Supervivencia	4 (66.7)	35 (28.7)	
Fracaso	1 (16.7)	42 (34.4)	

En el cuadro anterior se comparan las tasas de supervivencia clínico y radiográfico de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias con los que si las tuvieron. Este arroja un resultado de  $p= 0.14$  el cual es  $>0.05$  y por lo tanto se acepta la hipótesis nula que indiza que “no existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de los tratamientos de conductos radiculares que no tuvieron dificultades intraoperatorias con los que si las tuvieron que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019”.

Paciente femenina a la cual se le realizó un Tratamiento de endodoncia primario sin ninguna dificultad en el 2011. Piezas 4 y 5 fracaso



Paciente masculino al cual se le realizó un Tratamiento de endodoncia primario sin ninguna dificultad en el 2011. Pieza 6 éxito



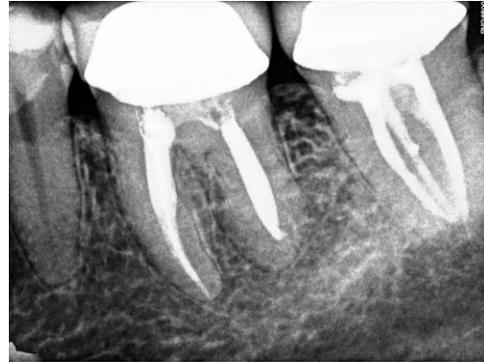
Paciente femenina a la cual se le realizó un Retratamiento de endodoncia en el cual surgió una perforación en raíz MB, en el 2012. Pieza 30 ausente que se considera fracaso.



Paciente femenina a la cual se le realizaron Tratamientos de endodoncia primario sin ninguna dificultad, en el 2013. Piezas 5, 12 y 13 se consideran supervivencia



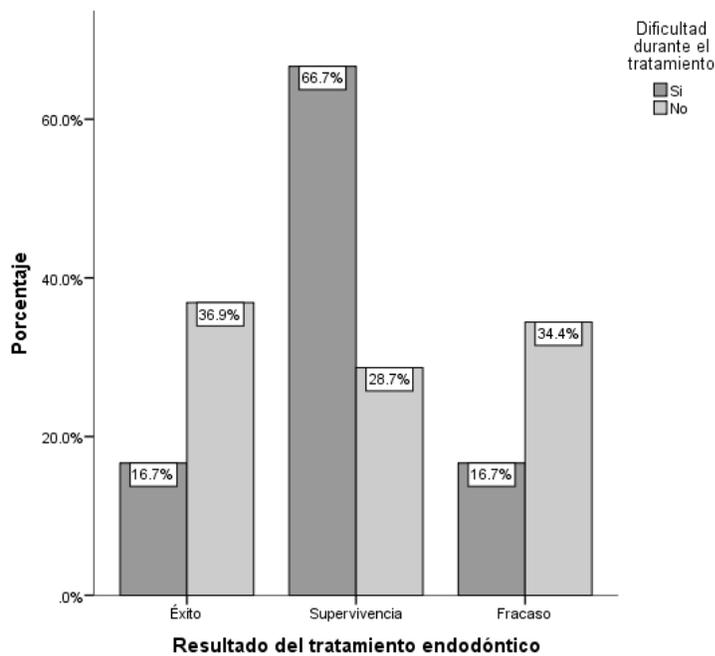
Paciente femenina a la cual se le realizaron Tratamientos de endodoncia por primera vez sin ninguna dificultad, en el 2011. Pieza 13 con reabsorción externa por lo cual se considerada fracaso y pieza 18 se considera éxito



## 12.4 GRÁFICO 1

### Resultado del tratamiento endodóntico según la dificultad del tratamiento

En el siguiente gráfico se presenta en términos de porcentaje el resultado de los tratamientos que presentaron o no una dificultad y cabe recalcar que de los tratamientos que tuvieron éxito la mayoría no presentaron dificultades durante los tratamientos, por el contrario, los que presentaron fracaso la mayoría sí presentaron dificultades.



## 12.5 CUADRO 4

En el siguiente cuadro se comparan las piezas dentales que presentaban una restauración definitiva con las que no la presentaban. Del total de 128 piezas dentales, 94 presentaban una restauración definitiva, 66 de estas estaban ajustadas y 28 estaban desajustadas. Se puede observar que las 46 piezas que se catalogaron como éxito tenían restauraciones ajustadas, sin embargo, de las 28 restauraciones desajustadas 23 (82.1%) sobrevivieron y 5 (17.9%) fracasaron. Cabe destacar que todas las piezas que no presentaron restauración definitiva fracasaron que fue un total de 34, mientras que solo 9 de las piezas que presentaban la restauración ajustada fracasó.

Variable	Presencia de restauración definitiva		Valor P
	Sí n = 94	No n = 34	
<b>Resultado del tratamiento endodóntico [n (%)]</b>			
Éxito	46 (35.9)	0 (0)	0.00
Supervivencia	39 (30.5)	0 (0)	
Fracaso	9 (7)	34 (26.6)	

En cuadro anterior se comparan las tasas de éxito clínico y radiográfico de las piezas dentales a las cuales se les colocó una restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares con las piezas que no tuvieron una restauración. Este arroja un resultado de  $p=0.00$  que es  $<0.05$  por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis y se acepta la hipótesis que indica que “sí existe diferencia estadísticamente significativa al comparar las tasas de supervivencia clínica y radiográfica de las piezas dentales a las cuales se les colocó una restauración definitiva posterior a un tratamiento de conducto radiculares con las piezas que no tuvieron una restauración que se realizaron en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019”.

Paciente femenina a la que se le realizó un Tratamiento de endodoncia por primera vez en 2012 y presenta una restauración desajustada. Pieza 14 supervivencia.



Paciente masculino al que se le realizó un Tratamiento de endodoncia por primera vez en 2012 y presenta una restauración desajustada. Pieza 3 supervivencia.



Paciente femenina a la que se le realizó Tratamientos de endodoncia por primera vez en 2013 y presenta restauraciones desajustadas. Piezas 8, 9 y 10 supervivencia.



Paciente masculino al que se le realizó Tratamientos de endodoncia por primera vez en 2011 y presenta una corona ajustada en la pieza 14, la cual se considera éxito.



Paciente femenina a la que se le realizó Tratamientos de endodoncia por primera vez en 2011 en la pieza 2 la cual presenta una corona ajustada por lo que se declara éxito.



### **13. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Esta investigación se realizó con el fin de comparar las tasas de supervivencia y de curación que presentaron las piezas dentales que tuvieron pulpas necróticas con las que tuvieron pulpitis irreversible a las cuales se les realizó tratamientos de conductos radiculares en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019; todo con el objetivo de mejorar las técnicas utilizadas para la realización de los tratamientos de conductos radiculares, de esta forma se aumentaría el éxito y la tasa de supervivencia de las piezas dentales tratadas.

Los estudios retrospectivos han sido ampliamente utilizados a través de los años para evaluar los factores que posiblemente pueden influir en el resultado de los tratamientos de endodoncia y los criterios utilizados seleccionados para la evaluación pueden ser más o menos estrictos dependiendo de cada autor. En general los estudios se basan en uno o varios factores y toman en cuenta factores preoperatorios, intraoperatorios y postoperatorios. En este estudio se tomaron en consideración algunos de estos factores y los tratamientos de conductos radiculares fueron realizados por estudiantes del postgrado de endodoncia, esto permite evaluar tanto el proceso de aprendizaje de los estudiantes como la eficacia de la actividad endodóntica en la clínica de postgrado de la facultad de odontología (16).

De 128 piezas dentales tratadas 85, lo cual representa un 66.4%, siguen presentes en boca, sin embargo en el estudio de Pirani del 2014 se puede observar que la tasa de supervivencia a 10 años fue del 87.1%, en este mismo estudio notaron que sí hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los resultados pero se debe contemplar que los autores tomaron en consideración el estado periapical inicial, lo cual denota gran diferencia a la hora de evaluar los resultados, sin embargo podemos ver que las piezas vitales siempre mantuvieron un mejor resultado después del tratamiento de conductos radiculares. Por otra parte, tenemos el estudio de Llena et al del 2020, el cual es un estudio retrospectivo observacional donde se le dio seguimiento a endodoncias realizadas entre el 2013 y el 2018, en este estudio se obtuvo una diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon los resultados de piezas con pulpas vitales versus pulpas

necróticas y los autores en el área de discusión mencionan algunos otros estudios donde se mantiene esta misma tendencia, por ejemplo el estudio de Toronto la parte 1, la revisión sistemática de Ng et al y el metaanálisis realizado por Kojima et al; aquí se debe tener en consideración que los autores lo que evaluaron fue la cicatrización de las piezas dentales, no el éxito o la supervivencia en sí, por lo tanto se utilizan diferentes criterios de evaluación, sin embargo siempre se debe recalcar que las piezas con pulpas vitales siguen tendiendo mejores resultados (16,21).

En el estudio de Toronto realizado por Farzaneh et al se observó que el 81% de las piezas dentales estaban curadas, sin embargo, en el presente estudio se puede notar que las piezas que continúan en boca corresponden al 50% del total evaluado y, a pesar de esto, el resultado no arrojó una diferencia estadísticamente significativa cuando se compararon las piezas tratadas por primera vez con las piezas que tuvieron un retratamiento no quirúrgico. Este estudio también se podría comparar con el estudio de Muteq et al en el cual se observa en los resultados que de las piezas con retratamiento no quirúrgico el 67.3% estaban curadas y solo presentaban enfermedad el 5.8%. Si comparamos este estudio con el de Berrezouga et al del 2018 observamos una gran diferencia en los resultados, por ejemplo, en el estudio mencionado el resultado de los tratamientos iniciales fue de 91.5% y de los retratamientos fue del 91.6%, cabe mencionar que en ese estudio se controlaron las variables y se estandarizó el protocolo utilizado para los tratamientos, por otra parte, tampoco hubo diferencia estadísticamente significativa entre las piezas que sufrieron una dificultad durante el tratamiento y las que no. (13,25,60).

En el presente estudio se logró observar un dato muy interesante que fue la cantidad de dificultades que ocurrieron durante los tratamientos de conductos radiculares realizados los cuales corresponden solamente a un 4.7% de las piezas dentales y esto se encuentra en total contraste con el estudio realizado Alhekeir et al en el 2013 en el cual se reporta un total de 68% de piezas con dificultades durante el tratamiento, sin embargo, se debe tomar en consideración que el estudio fue realizado en estudiantes de pregrado de odontología mientras que el presente estudio evaluó casos tratados por estudiantes de postgrado de endodoncia y en la

literatura se ha reportado que muchas de estas dificultades se deben a falta de experiencia de los estudiantes. En el caso de las piezas dentales con dificultades no hubo diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la tasa de supervivencia de estas piezas comparado con las que no presentaron ningún contratiempo durante el tratamiento (35).

Hoy en día se sabe que proveer un sellado coronal colocando una restauración adecuada es esencial para el éxito de un tratamiento de endodoncia, en el presente estudio el 73.5% de las piezas dentales con tratamiento de endodoncia presentaron una restauración coronal ya fuera ajustada o desajustada y de estas piezas dentales solo el 7% fracasó. En el estudio realizado por Monardes se observa que sí existe una asociación significativa ( $p < 0.01$ ) entre la calidad de la obturación coronaria y la sintomatología de las piezas dentales con tratamiento de endodoncia, lo cual concuerda con este estudio donde se obtuvo un valor  $p = 0.00$  que indica que sí hay diferencia estadísticamente significativa entre colocar o no una restauración definitiva después de haber realizado un tratamiento de conducto radiculares. Este tema ha sido altamente estudiado y ya algunos investigadores han demostrado que realizar una restauración coronaria adecuada es de gran importancia, continuando con otro estudio, el de Muteq et al realizado en el 2020 donde evaluaron piezas tratadas desde 2013 hasta el 2017, se puede observar que los investigadores obtuvieron un resultado de  $p = 0.00$  lo cual indica que también hubo una diferencia estadísticamente significativa en el resultado de las piezas con y sin restauración definitiva (25,59).

## 14. CONCLUSIONES

En este estudio se logra observar, de forma general que:

- 1) El 66.4% de las piezas dentales con tratamientos de conductos radiculares continúan presenten en boca y el diagnóstico que se les da a las piezas dentales antes del tratamiento no influyó en la tasa de supervivencia.
- 2) Aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa cuando se comparó el resultado de los tratamientos iniciales versus los retratamientos, hubo más fracasos cuando se realizaron retratamientos de conductos radiculares.
- 3) Los estudiantes del postgrado de endodoncia de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos comenten una cantidad de errores de procedimiento poco significativa y estas dificultades no afectan el resultado de los tratamientos.
- 4) Es de suma importancia colocar una restauración definitiva adecuada para el sellado coronal de la pieza dental al finalizar el tratamiento de conductos radiculares.

## **15.RECOMENDACIONES**

Con los resultados obtenidos en el estudio se recomienda lo siguiente:

- 1) Realizar más investigación sobre este tema, controlando las variables y poniendo énfasis en el seguimiento a los pacientes para así poder corroborar si los fracasos que se encontraron fueron debido a la endodoncia o a otro factor externo.
- 2) El postgrado de endodoncia requiere de un expediente electrónico actualizado de forma que se pueda crear una base de datos digital con el fin de darle seguimiento a los pacientes y de tener la información en orden y actualizada de cada uno de los pacientes.
- 3) Dentro de la base de datos digital se deben encontrar todas las radiografías de cada uno de los procedimientos.
- 4) Se sigue creando y poniendo en práctica un programa de reevaluaciones ya que solo así se podrá dar seguimiento a cada caso y de esta forma los estudiantes se asegurarán de que sus casos hayan tenido éxito y en caso de que exista una exacerbación se pueda actuar a tiempo.

## **16. LIMITACIONES**

Dentro de las limitaciones que se tuvieron durante el estudio se encuentran:

- 1) Es bien sabido que la pandemia de COVID-19 generó mucho miedo e incertidumbre en la población en general, de esta forma, los pacientes estaban renuentes a visitar la clínica dental.
- 2) El hecho de que los pacientes no estén familiarizados con continuar con citas de reevaluación dificulta más el hecho de convencerlos para que logren visitar la clínica nuevamente.
- 3) No tener una base de datos digital y actualizada impidió contactar más cantidad de pacientes ya muchos de estos cambiaron números de teléfono.
- 4) No se encontraron radiografías iniciales de ninguno de los casos por lo cual no se pudo comparar el inicio del tratamiento con el final y la reevaluación.
- 5) El hecho de no tener datos de reevaluaciones de los pacientes impide conocer el motivo de las exodoncias de las piezas dentales, por lo tanto, no se sabe el verdadero motivo de fracaso.

## **17. PERSPECTIVAS DE FUTURO**

El hecho de que esta investigación haya sido del tipo retrospectiva limita la posibilidad de controlar las variables a estudiar y, siendo una clínica de postgrado dentro de la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos es de suma importancia conocer las tasas de éxito, supervivencia y fracaso, ya que de esta forma, si hubiera aspectos técnicos por mejorar se podría intervenir de forma oportuna, por lo tanto, para el futuro sería una excelente iniciativa hacer la misma investigación pero de tipo prospectiva, definiendo las variables a comparar, y teniendo mayor información de los pacientes, con esto y fomentando un programa de reevaluaciones la tasa de éxito podría aumentar significativamente. Por otra parte, incluir nuevas variables sería muy interesante, por ejemplo, comparar: presencia de periodontitis apical previa al tratamiento de conductos radiculares, presencia de dolor, edades de los pacientes, presencia de enfermedades sistémicas, entre otras. Y por último tener en control la tasa de reevaluaciones anuales, de esta forma se le da un seguimiento al paciente y se asegura que este siga las recomendaciones que se le dan, para de esta forma preservar las piezas dentales que se tratan el mayor tiempo posible.

## 18. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Molven O, Alse A. Success rates for gutta-percha and Kloroperka N-Ø root fillings made by undergraduate students: radiographic findings after 10–17 years. *Int Endod J*. 1988;21(4):243–50.
2. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic Treatment Outcomes in a Large Patient Population in the USA: An Epidemiological Study. *J Endod*. 2004;30(12):846–50.
3. Friedman S, Mor C. The Success of Endodontic Therapy-Healing and Functionality. *J Calif Dent Assoc*. 2004;32(6):493–503.
4. Friedman S. Prognosis of initial endodontic therapy. *Endod Top*. 2002;2:59–88.
5. Spoleti P. Valoración de éxitos y fracasos en Endodoncia. Revisión bibliográfica. *Electron J Endod Rosario*. 2005;04(02):1–9.
6. Chugal N, Clive J, Spångberg L. A prognostic model for assessment of the outcome of endodontic treatment: Effect of biologic and diagnostic variables. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2001;91(3):342–52.
7. Ng Y, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: Systematic review of the literature - Part 1. Effects of study characteristics on probability of success. *Int Endod J*. 2007;40(12):921–39.
8. Dammaschke T, Steven D, Kaup M, Ott K. Long-term survival of root-canal-treated teeth: A retrospective study over 10 years. *J Endod*. 2003;29(10):638–43.
9. Pineda E, Segura A. Factores asociados a la supervivencia del diente con endodoncia en pacientes mayores de 20 años, atendidos en una IPS privada en el periodo 2006 a 2012. *Rev Fac Odontol Univ Antioquia*. 2014;25(2):283–98.
10. Touboul V, Germa A, Lasfargues J-J, Bont E. Outcome of endodontic treatments made by postgraduate students in the dental clinic of bretonneau hospital. *Int J Dent*. 2014;1–12.
11. Ørstavik D, Qvist V, Stoltze K. A multivariate analysis of the outcome of endodontic treatment. *Eur J Oral Sci*. 2004;112(3):224–30.
12. de Chevigny C, Dao T, Basrani B, Marquis V, Farzaneh M, Abitbol S, et al. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study-Phase 4: Initial Treatment. *J Endod*. 2008;34(3):258–63.
13. Berrezouga L, Bouguezzi A, Belkhir MS. Outcome of Initial Endodontic Treatment Performed, by One Specialist, in 122 Tunisian Patients: A Retrospective Study. *Int J Dent*. 2018;2018.
14. European Society of Endodontology. Quality guidelines for endodontic treatment: Consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J*. 2006;39(12):921–30.

15. Doyle S, Hodges J, Pesun I, Baisden M, Bowles W. Factors Affecting Outcomes for Single-Tooth Implants and Endodontic Restorations. *J Endod.* 2007;33(4):399–402.
16. Llana C, Nicolescu T, Perez S, Gonzalez de Pereda S, Gonzalez A, Alarcon I, et al. Outcome of Root Canal Treatments Provided by Endodontic Postgraduate Students . A Retrospective Study. *J Clin Med.* 2020;9(6):1994.
17. Grzanka A, Wasilewska I, Śliwczyńska M, Misiólek H. Hypersensitivity to local anaesthetics. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2016;48(2):128–34.
18. Lazarski M, Walker W, Flores C, Schindler W, Hargreaves K. Epidemiological Evaluation of the Outcomes of Nonsurgical Root Canal Treatment in a Large Cohort of Insured Dental Patients. *J Endod.* 2001;27(12):791–6.
19. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. Tooth survival following non-surgical root canal treatment: A systematic review of the literature. *Int Endod J.* 2010;43(3):171–89.
20. Stoll R, Betke K, Stachniss V. The influence of different factors on the survival of root canal fillings: A 10-year retrospective study. *J Endod.* 2005;31(11):783–90.
21. Pirani C, Chersoni S, Montebugnoli L, Prati C. Long-term outcome of non-surgical root canal treatment: a retrospective analysis. *Odontology.* 2015;103(2):185–93.
22. García-Guerrero C, Delgado-Rodríguez C, Molano-González N, Pineda-Velandia G, Marín-Zuluaga D, Leal-Fernandez M, et al. Predicting the outcome of initial non-surgical endodontic procedures by periapical status and quality of root canal filling a cohort study. *Odontology;* 2020. p. 697–703.
23. Ørstavik D, Kerekes K, Eriksen H. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Endod Dent Traumatol.* 1986;2:20–34.
24. Sjögren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990;16(10):498–504.
25. Muteq H, Al-Nazhan S, Al-Maflehi N. Outcomes of nonsurgical endodontic treatment among endodontic postgraduate students at Riyadh Elm University. *Saudi Endod J.* 2019;10(1):7–14.
26. Marquis V, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study. Phase III: Initial treatment. *J Endod.* 2006;32(4):299–306.
27. Soares I, Goldberg F. *Endodoncia técnica y fundamentos.* Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2003.
28. Murray P. *A Concise Guide to Endodontic Procedures.* A Concise Guide to Endodontic Procedures. Florida, Estados Unidos: Springer; 2015.
29. Moorrees C, Fanning E, Hunt E. Age Variation of Formation Stages for Ten Permanent Teeth. *J Dent Res.* 1963;42(6):1490–502.
30. Eleazer P, Glickman G, McClanahan S, Webb T, Justman B, Berman L, et al. Glossary of Endodontic Terms. *Am Assoc Endod.* 2019;9:1–49.
31. American Association of Endodontics. *The Dental Operating Microscope in Endodontics.* *Endod Colleagues Excell.* 2016;1–8.

32. El-Kateb N, El-Backly R, Amin W, Abdalla A. Quantitative Assessment of Intracanal Regenerated Tissues after Regenerative Endodontic Procedures in Mature Teeth Using Magnetic Resonance Imaging: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Endod.* 2020;46(5):563–74.
33. Nageswar R. *Advanced Endodontics*. 1st ed. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical; 2009.
34. Von Arx T, Steiner R, Tay F. Apical surgery: Endoscopic findings at the resection level of 168 consecutively treated roots. *Int Endod J.* 2011;44(4):290–302.
35. Alhekeir D, Al-Sarhan R, Al-Nazhan S. Endodontic mishaps among undergraduate dental students attending King Saud University and Riyadh Colleger of Dentistry and Pharmacy. *Saudi Endod J.* 2013;3(1):25–30.
36. Simon S, Machtou P, Tomson P, Adams N, Lumley P. Influence of Fractured Instruments on the Success Rate of Endodontic Treatment. *Dent Update.* 2008;35(3):172–9.
37. Estrela C, Decurcio D, Rossi-Fedele G, Silva J, Guedes O, Borges Á. Root perforations: A review of diagnosis, prognosis and materials. *Braz Oral Res.* 2018;32(1):133–46.
38. Duigou C. Discuss the prevention and management of procedural errors during endodontic treatment. *Aust Endod J.* 2004;30(2):74–8.
39. Özsezer E, Inan U, Aydin U. In Vivo Evaluation of ProPex Electronic Apex Locator. *J Endod.* 2007;33(8):974–7.
40. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed H, Cohen S, Catherine J, Bukiet F. Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. *J Endod.* 2017;43(1):16–24.
41. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endod Top.* 2009;15(1):3–31.
42. Ingle J, Bakland L, Baumgartner J. *Ingle's Endodontics 6*. Ontario, Estados Unidos: BC Decker Inc; 2008.
43. Wolcott J, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod.* 2005;31(4):262–4.
44. Cleghorn B, Christie W, Dong C. The Root and Root Canal Morphology of the Human Mandibular First Premolar: A Literature Review. *J Endod.* 2007;33(5):509–16.
45. Betancourt P, Navarro P, Muñoz G, Fuentes R. Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography. *BMC Med Imaging.* 2016;16(1):1–8.
46. Zheng Q, Wang Y, Zhou X, Wang Q, Zheng G, Huang D. A Cone-Beam Computed Tomography Study of Maxillary First Permanent Molar Root and Canal Morphology in a Chinese Population. *J Endod.* 2010;36(9):1480–4.
47. Badole G, Bahadure R, Warhadpande M, Kubde R. A Rare Root Canal Configuration of Maxillary Second Molar: A Case Report. *Case Rep Dent.* 2012;2012(4):1–4.
48. Vertucci F. Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol.* 1984;58(5):589–99.
49. Pomeranz H, Eidelman D, Goldberg M. Treatment considerations of the middle mesial canal of mandibular first and second molars. *J Endod.*

- 1981;7(12):565–8.
50. Baugh D, Wallace J. Middle mesial canal of the mandibular first molar: A case report and literature review. *J Endod.* 2004;30(3):185–6.
  51. Hoen M, Pink F. Contemporary endodontic retreatments: An analysis based on clinical treatment findings. *J Endod.* 2002;28(12):834–6.
  52. Von Arx T. Frequency and type of canal isthmuses in first molars detected by endoscopic inspection during periradicular surgery. *Int Endod J.* 2005;38(3):160–8.
  53. Carlen O, Alexandersen V. Radix paramolaris in permanent mandibular molars: identification and morphology. *Scand J Dent Res.* 1991;99(3):189–95.
  54. Yew S, Chan K. A retrospective study of endodontically treated mandibular first molars in a Chinese population. *J Endod.* 1993;19(9):471–3.
  55. Calberson F, De Moor R, Deroose C. The Radix Entomolaris and Paramolaris: Clinical Approach in Endodontics. *J Endod.* 2007;33(1):58–63.
  56. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Top.* 2005;10(1):3–29.
  57. De Deus Q. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary, and accessory canals. *J Endod.* 1975;1(11):361–6.
  58. Venturi M, Prati C, Capelli G, Falconi M, Breschi L. A preliminary analysis of the morphology of lateral canals after root canal filling using a tooth-clearing technique. *Int Endod J.* 2003;36(1):54–63.
  59. Monardes H, Lolas C, Aravena J, González H, Abarca J. Evaluación del tratamiento endodóntico y su relación con el tipo y la calidad de la restauración definitiva. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral.* 2016;9(2):108–13.
  60. Farzaneh M, Abitbol S, Lawrence H, Friedman S. Treatment outcome in endodontics - The Toronto study. Phases I and II: Apical surgery. *J Endod.* 2004;30(5):302–9.
  61. Marquis VL, Dao T, Farzaneh M, Abitbol S, Friedman S. Treatment outcome in endodontics: The Toronto Study. Phase III: Initial treatment. *J Endod.* 2006;32(4):299–306.
  62. Rodríguez G, Abella F, Durán-Sindreu F, Patel S, Roig M. Influence of Cone-beam Computed Tomography in Clinical Decision Making among Specialists. *J Endod.* 2017;43(2):194–9.
  63. Krug R, Connert T, Beinicke A, Soliman S, Schubert A, Kiefner P, et al. When and how do endodontic specialists use cone-beam computed tomography? *Aust Endod J.* 2019;45(3):365–72.
  64. Perrin P, Neuhaus K, Eichenberger M, Lussi A. Influence of different loupe systems and their light source on the vision in endodontics. *Swiss Dent J.* 2019;129(11):922–8.
  65. Khalighinejad N, Aminoshariae A, Kulild J, Williams K, Wang J, Mickel A. The Effect of the Dental Operating Microscope on the Outcome of Nonsurgical Root Canal Treatment: A Retrospective Case-control Study. *J Endod.* 2017;43(5):728–32.
  66. Carr G, Murgel C. The Use of the Operating Microscope in Endodontics. *Dent Clin North Am.* 2010;54(2):191–214.

67. Del Fabbro M, Taschieri S, Lodi G, Banfi G, Weinstein R. Magnification devices for endodontic therapy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;2015(12):1–15.
68. Española RA. Éxito [Internet]. 2001. Available from: <https://www.rae.es/drae2001/éxito>
69. Pérez J, Gardey A. Definición de supervivencia [Internet]. 2011. 2014. Available from: <https://definicion.de/supervivencia/>
70. Barrancos J. *Operatoria dental, integración clínica*. 4ta ed. Editorial Médica Panamericana; 2006. 530 p.

## 19. ANEXOS

### 19.1 ANEXO 1: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### HOJA CLÍNICA

##### DATO GENERALES

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

GÉNERO: \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_

# DE PARTICIPANTE: \_\_\_\_\_

##### HISTORIA MÉDICA

Enfermedad actual: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Medicamentos: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

##### HISTORIA DENTAL

Número de pieza dental: \_\_\_\_\_

Fecha de la primera evaluación: \_\_\_\_\_

Fecha de inicio del tratamiento: \_\_\_\_\_

Fecha en que finalizó el tratamiento: \_\_\_\_\_

Sintomatología actual: \_\_\_\_\_

##### DIAGNÓSTICO INICIAL

Diagnóstico pulpar: \_\_\_\_\_

Diagnóstico periodontal: \_\_\_\_\_

Diagnóstico de origen no pulpar: \_\_\_\_\_

##### TRATAMIENTO

TIPO	MATERIAL
RECUBRIMIENTO PULPAR DIRECTO	
RECUBRIMIENTO PULPAR INDIRECTO	
APEXOGENESIS/TERAPIA PULPAR VITAL	
PULPOTOMÍA	
APEXIFICACIÓN	
REVASCULARIZACIÓN	

TRATAMIENTO DE CONDUCTOS	
RETRATAMIENTO ORTÓGRADO	
CIRUGÍA PERIAPICAL	
AUTOTRANSPLANTE	
REIMPLANTE INTENCIONAL	
EXTRUSIÓN DENTAL	

### **DIFICULTADES DURANTE EL TRATAMIENTO**

	NOTAS (Conducto, raíz, tipo de instrumento, tercio donde se separó)
SEPARACION DE INSTRUMENTOS	
PERFORACIÓN	
TRANSPORTACIONES, SOCAVADOS Y/O PLATAFORMAS	
SOBREINSTRUMENTACIÓN	
SOBREOBTURACIÓN	
SUBOBTURACIÓN	
EXTRUSIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO	
CONDUCTOS SIN INSTRUMENTAR	

### **HOJA DE EVALUACIÓN**

#### **EXAMEN EXTRAORAL**

	Hallazgos clínicos
Piel	
Cuello	
Labios	
ATM	

#### **EXAMEN INTRAORAL**

Tejidos blandos:

Tejidos duros (dientes a evaluar):

	Pruebas
Frío	
Calor	
Eléctrica	
Palpación	
Percusión	
Profundidad al sondeo	
Movilidad	

### **EXAMEN RADIOGRÁFICO**

Obturación endodóntica	
Presencia de poste/tipo	
Desarrollo radicular:	
PAI:	
Otro:	

### **EVALUACIÓN DE LA RESTAURACIÓN**

Tipo:

Clínico:

Radiográfico:

### **CLASIFICACIÓN DEL TRATAMIENTO**

ÉXITO	
FRACASO	
SUPERVIVENCIA	

## 19.2 ANEXO 2: ENCUESTA COVID-19

Buenos días/tardes, Sr./Sra. \_\_\_\_\_, me comunico con usted previo a su cita con mi persona, el Dr./la Dra. \_\_\_\_\_.

Como usted sabe, nos encontramos en un contexto de pandemia por coronavirus y estamos haciendo prevención a modo de protegernos en conjunto, tanto a usted como a las personas de la Universidad, de los posibles contagios. Por favor, permítame hacerle algunas preguntas, sus respuestas quedarán adjuntas y firmadas por su persona, el día de la cita, a la Declaración de Consentimiento por Covid-19 que le explicaremos al llegar a su cita, las preguntas son:

1. ¿Tiene o ha tenido fiebre en los últimos 14 días? (más de 37.5 °C).
2. ¿Ha experimentado un inicio reciente de problemas respiratorios, por ejemplo, dificultad para respirar en los últimos 14 días?
3. ¿Ha tenido tos en los últimos 14 días?, si la respuesta es positiva: ¿de qué forma?
4. ¿Ha experimentado secreción nasal en los últimos 14 días?, si la respuesta es positiva: ¿de qué forma?
5. ¿Ha sentido cansancio o malestar corporal en los últimos 14 días?
6. ¿Ha experimentado pérdida de olfato o gusto en los últimos 14 días?
7. ¿Ha tenido dolor de garganta en los últimos 14 días?
8. ¿Ha sentido dolor de cabeza en los últimos 14 días, posiblemente asociado a un cuadro gripal?
9. ¿Ha tenido diarrea en los últimos 14 días?
10. ¿Ha notado lesiones en la piel, sin causa aparente, de tipo rash o vesiculosas a nivel del tronco; o manchas azuladas con o sin vesículas, ¿o de tipo sabañón o eritema en manos y pies en los últimos 14 días?
11. ¿Ha tenido Covid-19 en los últimos 14 días?, si la respuesta es positiva: ¿Ha pasado la enfermedad? ¿Sigue en cuarentena? ¿Recibió atención médica?

12. ¿Ha estado en contacto con algún paciente con infección confirmada por SARS-CoV-2 (Covid-19) en los últimos 14 días?, si la respuesta es positiva: ¿Ha pasado la enfermedad? ¿Sigue en cuarentena? ¿Recibió atención médica?
13. ¿Hay alguna persona con experiencia de fiebre o problemas respiratorios en los últimos 14 días que tengan contacto cercano con usted, me refiero tanto a familiares, compañeros de trabajo o amigos?
14. ¿Estuvo de viaje o convive con personas que viajaron al exterior en los últimos 20 días?

### **19.3 ANEXO 3: PROTOCOLO DE ATENCIÓN DE PACIENTES DURANTE LA PANDEMIA POR COVID-19**

El presente protocolo de bioseguridad busca brindar una guía de los procesos internos que se implementarán para realizar una práctica clínica de la manera más segura posible.

Este protocolo proporciona información detallada sobre el manejo de los pacientes y la consideración de las instalaciones antes, durante y después de las citas dentales. Está realizado en conformidad estrecha con las recomendaciones de la American Dental Association (ADA), el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos, La Organización Mundial de la Salud (OMS), las normas y disposiciones del Gobierno de la República de Guatemala y de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), además de la literatura científica publicada en revistas indexadas con factor de impacto del primer cuartil tanto odontológica como médica.

Es importante tener en cuenta que, tanto las guías como las recomendaciones realizadas por la ADA, el CDC, la OMS el Gobierno de Guatemala y la USAC son recomendaciones basadas en la ciencia. Los profesionales de la salud dental deben consultar regularmente estas fuentes de información y los departamentos de salud locales para obtener información local actualizada sobre la atención dental a pacientes en tiempos de pandemia. En la práctica clínica de

postgrado se atienden pacientes de distintas edades cuyo control y seguimiento mensual beneficia su salud oral, estética y función. Esta práctica clínica además de brindar salud a los pacientes brinda a los residentes de las distintas maestrías: preparación académica, profesional y experiencia, así como desarrollo del aspecto administrativo, ético y moral de una Odontología responsable. La seguridad de los pacientes, residentes, docentes y miembros del equipo dental y administrativo ha sido y siempre será la mayor preocupación y la prioridad de la Escuela de Estudios de Postgrado de Odontología.

Se atenderá un solo paciente por residente, en turnos de 2 horas con un máximo de 3 residentes por turno, esto permitirá que cada residente y su paciente se encuentren un área distinta de la clínica de postgrado. Así mismo se rotarán las unidades dentales en donde se atiendan a los pacientes, es decir que cada vez que un paciente sea atendido por un residente lo hará en una unidad dental que no ha sido utilizada en las últimas 72 horas. El protocolo consta de 3 etapas que se describen a continuación:

#### ETAPA 1 (Previo a la cita del paciente)

Después de confirmar la necesidad de atención presencial se iniciará con el protocolo previo a la cita del paciente, el cual inicia con la recepcionista de postgrado, ella confirmará el día y la hora de atención del paciente, según los horarios establecidos para cada maestría y la agenda que cada una tenga, la recepcionista debe confirmar 2 veces al paciente, la primera 3-5 días antes de la cita y la segunda 1 día antes de la cita, el objetivo principal de esta doble confirmación es no solo asegurar que el paciente no falle a su cita, si no hacer conciencia de la importancia y lo que implica la preparación de las instalaciones para atender al paciente en su cita, el perder la cita por parte del paciente conlleva una serie de situaciones negativas desde el punto de vista tiempo, oportunidad de atención de otra persona y costos económicos.

Después de la segunda confirmación de asistencia por la recepcionista, esta pasará los datos del paciente (nombre completo, teléfono de contacto y correo electrónico) al residente a cargo de la cita de atención, el residente procederá a realizar la encuesta. Si alguna de estas respuestas es positiva, se reprogramará la

cita para 1 mes después, se hará énfasis en explicarle a la persona la importancia de cuidar su salud y verificar mediante consulta médica que sea un posible cuadro gripal y descartar otro tipo de enfermedad, se le indicará claramente al paciente que con mucho gusto se le atenderá una vez terminado su posible situación de enfermedad así sea tan simple como un cuadro gripal. Es muy importante que el residente esté atento durante el triaje (se debe intentar por cualquier medio realizarlo por videoconferencia) a signos que el paciente pueda no decir, pero pueda mostrar durante la videoconferencia tales como tos o sensación de falta de aire o problemas respiratorios, secreción nasal, signos compatibles con resfrío o gripe, dolor torácico o de cabeza. Al finalizar el triaje se debe hacer hincapié en el paciente que el día de su cita debe acudir sin acompañantes y sin objetos personales tales como: relojes, bolsa o cartera, sombrilla, aretes, collares, pulseras, etc. En caso de utilizar pelo largo, se debe llegar con el pelo recogido para poder ingresar, finalmente es importante indicarle que no se permitirá el uso del celular dentro de la clínica de postgrado, el mismo deberá dejarlo en una caja plástica destinada para ello, al ingresar a la clínica.

Una vez aprobado el triaje por el residente, este será el encargado de trasladar, siempre en el mismo día del triaje (un día antes a la cita) la siguiente información al docente que estará a cargo de la actividad clínica al día siguiente: nombre completo del paciente, teléfono de contacto, correo electrónico y tratamiento a realizar. El docente evaluará finalmente la situación y la complejidad del tratamiento a realizar, el docente tiene la potestad de decidir si se continua con la cita programada o se cancela por alguna situación, así como de autorizar a realizar el tratamiento propuesto o cambiarlo por uno que considere más adecuado, en el contexto de los tiempos de tratamiento, complejidad y resolución de la emergencia o situación.

### ETAPA 2 (Día de la cita del paciente)

El día de la cita acudirá exclusivamente el paciente, el residente a cargo del paciente, un profesor de la disciplina que se trate la emergencia y una persona del personal administrativo de la maestría y una de recepción, todos sin acompañantes (a excepción de un menor de edad o una persona con discapacidad que necesite

un acompañante, en ambos casos se aceptará únicamente un acompañante). Todos deben cumplir con las normas generales establecidas por el gobierno de la república (uso de mascarilla, distanciamiento social, etc.).

Al ingresar al área de la clínica (profesores, residentes y administrativos por el área interna, pacientes por el área externa), a todos se les tomará la temperatura, pasarán sobre los pediluvios (alfombras con distintos desinfectantes) y se les aplicará alcohol en gel en las manos.

El ingreso del paciente se hará por la puerta principal de la clínica de postgrado, después de la toma de temperatura, aplicación de gel en manos y paso por pediluvios, el paciente dejará su celular en las cajas plásticas destinadas para ellos que se encuentran en la entrada en la sala de espera, luego firmará el consentimiento informado y en este caso el paciente no tendrá que realizar ningún pago, allí será recibido por el residente a cargo, se aplicará de nuevo gel en las manos, y se colocará la bata del paciente, para luego dirigirse al box clínico en donde será atendido, al llegar y después de realizar la introducción correspondiente por parte del residente y la anamnesis necesaria, el paciente procederá a quitarse su mascarilla y a realizar un enjuagatorio con 5ml de peróxido de hidrógeno al 1% durante 30 segundos, para luego iniciar el tratamiento planificado.

El personal administrativo utilizará las barreras de protección establecidas en este protocolo, que consiste en llegar a la Universidad con ropa normal, colocarse el uniforme de clínica en las instalaciones continuas a postgrado, llevando dos bolsas plásticas o cajas plástica, en una dejará su ropa con la que llegó, la otra servirá para colocar el uniforme de clínica luego de finalizar la actividad clínica programada. Luego de colocarse su uniforme de clínica, ingresara por la entrada normal interna para profesores, residentes y personal administrativo, al pasar la puerta se le tomará temperatura, se aplicará gel en manos y pasará por los pediluvios, para luego ingresar al área de laboratorio, en donde se colocará su equipo de protección individual (EPI), el cual consta de una bata quirúrgica, además de zapatos quirúrgicos sobre el calzado que se utilice, las barreras de protección incluyen gorro, mascarilla N95 con quirúrgica encima, lentes de protección y careta o escudo facial, guantes, doble por el protocolo para quitarse el la bata quirúrgica o

el EPI después de la actividad clínica (la bata quirúrgica deberá ser de manga larga y que cubra más allá de las rodillas, fácil de quitar de atrás hacia adelante, esta bata quirúrgica puede ser sustituida por el traje o equipo de protección individual EPI).

Igualmente, previo a la atención del paciente se colocarán las barreras plásticas (bolsitas plásticas y film en rollo) en los manubrios y superficies de contacto de la unidad, además de eyectores, la jeringa triple, y piezas de mano. Antes y después de la atención clínica del paciente todo el equipo de atención deberá lavarse las manos con agua y jabón y luego utilizar el alcohol en gel disponible en las clínicas de postgrado. Al finalizar la atención del paciente se desinfectará al residente, docente y personal administrativo (con todo su equipo puesto incluyendo pantalla o escudo facial) además del ambiente con una bomba eléctrica de nanopartículas, utilizando ácido hipocloroso, se desecharán las barreras plásticas colocadas, y se desinfectarán las superficies de la clínica, con hipoclorito de sodio al 1%, por la persona del personal administrativo que cubra la cita odontológica.

Luego el residente será el responsable de limpiar y desinfectar sus instrumentos y los utensilios utilizados durante la cita, para luego empacarlos e irlos a dejar al área roja dentro del área de esterilización (rotulada con este color y en el espacio designado para cada maestría). Luego de realizar esta actividad se dirigirá al área nueva (antiguo café internet) para quitarse el equipo de protección personal, siguiendo el protocolo para ello, para luego retirarse hacia el salón temporal en donde dejó su ropa al llegar y procederá a cambiarse, metiendo el uniforme de clínica en la bolsa o caja plástica designada para ello y poniéndose su ropa normal para luego retirarse de la Facultad, el residente deberá lavar su uniforme de clínica llevado en el interior de la bolsa plástica cerrada.

Los trajes o las batas quirúrgicas quedarán colgadas en el área designada para ello, y se desinfectarán con luz ultravioleta, permanecerán además colgados durante 72 horas para luego ser lavados los días lunes y jueves por el personal administrativo en las instalaciones de la Facultad, para estar disponibles en el próximo turno de clínica luego de transcurridas 96 horas, antes de ponerlo de nuevo a disposición, la persona encargada de ello (y el residente docente o personal

administrativo) revisará el traje para verificar que este en óptimas condiciones. Es importante indicar que cada maestría contiene particularidades en su protocolo, además del general antes descrito, esto por mencionar un ejemplo en Endodoncia, todos los procedimientos y todo el proceso de atención se realizara con dique de goma. Estas particularidades serán establecidas por el cuerpo docente de cada maestría. El docente, el residente y el personal auxiliar administrativo también firmarán un consentimiento informado, no como principal objetivo de que conoce los riesgos de atención, sino principalmente que se compromete a seguir el protocolo establecido al pie de la letra, así como cumplir con la responsabilidad de evitar reuniones con personas ajenas al círculo de atención, incluso fuera al terminar la actividad clínica.

El protocolo antes descrito es para la atención de citas dentales, el mismo puede sufrir cambios de acuerdo con la experiencia adquirida y evaluación en situación del mismo, así como a los cambios o recomendaciones que puedan surgir derivado de cambios en el conocimiento de la enfermedad y protocolos de atención y bioseguridad, o a disposiciones universitarias y/o gubernamentales.

### ETAPA 3 (Después de la cita del paciente)

Al 5to. Día de haber sido atendido el paciente, el estudiante de postgrado lo contactará de nuevo por videoconferencia de ser posible (se intentará por todos los medios que así sea), para indagar y preguntar por el estado de salud general del paciente, muy similar al triaje inicial, esto con el objetivo de saber si se presentó alguna situación relacionada con la aparición de signos y síntomas por COVID-19 en el paciente, esto para intentar detectar una posible situación de riesgo que se haya presentado posterior a la cita del paciente, por ejemplo, si algún miembro de la familia o compañero de trabajo o amigo del paciente resultó con síntomas o diagnóstico positivo, o el propio paciente, posterior a la cita dental; si este fuera el caso se avisará a todos los residentes, docente y personal administrativo que estuvieron el día de la cita, todos deberán realizarse una prueba de PCR para COVID-19 para determinar que no hubo contagio durante el día de la cita dental, esto se hace con el objetivo de rastrear posibles riesgos o la existencia de un paciente asintomático pero positivo en los días de atención y que después

presentará síntomas o que algún familiar cercano presentara síntomas y el paciente no lo supiera en los días cercanos a la cita, esto permitirá identificar una situación de riesgo y de confirmarse un contagio poder tener la posibilidad de ponerse bajo tratamiento desde los primeros días de contagio, además de poder ponerse en cuarentena y minimizar la posibilidad de contagiar a más personas. La seguridad de todos, personal, residentes y profesores es nuestra máxima prioridad, así como la seguridad y óptima atención a nuestros pacientes. Lo anterior hace que teniendo en cuenta el protocolo propuesto y la planificación de cada maestría, se atenderían únicamente citas dentales prioritarias, y cada profesor de postgrado le tocaría un turno de cuatro horas una vez cada 15 días, y un residente atendería 4 pacientes a la semana, uno por uno, es decir en horas y días separados, en turnos de 2 horas, 1 hora de atención y otra hora de desinfección.

#### **19.4 ANEXO 4: CONSENTIMIENTO INFORMADO DOCUMENTO DE INFORMACIÓN GENERAL PARA EL PACIENTE**

Se le solicita la participación en la presente investigación.

En el documento a continuación se le explicará la razón por la cual se llevará a cabo este estudio, en qué consiste y los beneficios que se obtendrán del mismo, para que después usted pueda decidir si desea participar.

El objetivo del siguiente estudio es: conocer la tasa de supervivencia y de curación que han tenido las piezas dentales tratadas con endodoncia en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala desde el año 2010 hasta el año 2019. Es de suma importancia para la Universidad conocer la cantidad de tratamientos de endodoncia que han tenido éxito a lo largo del tiempo.

Usted como paciente representa la prueba real de que los tratamientos que se han realizado han tenido buenos resultados, por lo tanto, se le realizará una evaluación general tanto clínica como radiográfica, además de la toma de fotografías, esto con el fin de determinar si la pieza dental tratada continua en boca. Esto no tendrá ningún costo.

Se le realizarán una serie de preguntas con el fin de determinar si ha presentado alguna molestia relacionada al tratamiento, y si la pieza dental ya no se encuentra presente en boca se intentará determinar el motivo de su pérdida.

Si después de la evaluación completa se determina que usted requiere algún tratamiento adicional, se podrá coordinar su cita en la clínica de postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pero en este caso, el costo del tratamiento correrá por su cuenta.

En este estudio no se le realizará ningún tratamiento invasivo, solamente será una revisión general.

Usted tiene la total libertad de decidir si participa o no en el estudio, sus datos serán manejados de manera confidencial (no se incluirán sus datos personales en los resultados del estudio) y no podrán utilizarse para ningún otro estudio fuera de la Universidad. No se podrán divulgar ni sus fotografías ni sus radiografías.

Debe tener en cuenta que los resultados del estudio podrán aparecer en alguna publicación científica pero su identidad nunca será revelada.

En caso de no seguir las instrucciones o por cualquier otro motivo que el investigador considere que altere los resultados del estudio, se podrá dar por concluida su participación y se le informará al respecto.

Con este estudio usted ayudará a la Universidad a determinar el buen trabajo que realizan los estudiantes de la clínica de postgrado, así como la realización de mejoras durante los tratamientos.

Mediante la firma de este documento, aprueba que ha sido informado de las características del estudio, que ha comprendido toda la información proporcionada y que los doctores le han aclarado sus dudas.

Muchas gracias,

---

Firma del paciente/ N° de DPI

---

Fecha

---

Firma del investigador

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo, Sr/Sra: \_\_\_\_\_

DPI \_\_\_\_\_

- He recibido información verbal y escrita acerca de la finalidad de este estudio y he recibido una copia del documento.
- He comprendido lo que se me ha explicado.
- He podido aclarar mis dudas con el investigador que realizará el estudio.
- Doy mi consentimiento para formar parte de este estudio de forma voluntaria.
- Autorizo que se tomen mis datos, que se me realice una evaluación clínica y radiográfica y que me tomen fotografías con el fin de obtener información completa para este estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma del paciente/ N° de DPI

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador



Escuela de Estudios de Postgrado  
 Facultad de Odontología  
 Universidad de San Carlos de Guatemala

**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
 HOJA DE FIRMAS**

Título del Protocolo de Investigación:

Comparación de la tasa de supervivencia de los tratamientos de conductos radiculares (realizados en piezas dentales necróticas versus los realizados en piezas con pulpa irreversible) efectuados en las clínicas de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala entre los años 2010 y 2019

Profesor Asesor:

Kenneth Roberto Pineda Polanco  
 (nombre completo)

(firma)

VoBo:

DR. MIGUEL RENE ESCOBAR CABALLEROS  
 (nombre completo del Coordinador de la Maestría)

(firma)

\_\_\_\_\_  
 (nombre completo del Director de la Maestría)

\_\_\_\_\_  
 (firma)



APROBACIÓN FINAL DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN:

Genette Lorena Pineda Palacios  
(nombre completo del Profesor Asesor)

[Firma]  
(firma)

Bienvenido Argueta Hernández  
(nombre completo del Coordinador de Investigación)

B. Argueta  
(firma)

DR. MIGUEL RENÉ ESCOBAR CABALLEROS  
(nombre completo del Coordinador de Maestría)

[Firma]  
(firma)

Dr. Carlos Alvarado Bonino  
(nombre completo del Director de Postgrado)

[Firma]  
(firma)

Nombres y firmas de los profesores nombrados miembros del equipo evaluador de Postgrado que aprobaron el protocolo (además de los Coordinadores y del Director):



Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Odontología  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
HOJA DE FIRMAS**

Título del Trabajo de Investigación:

Comparación de la tasa de supervivencia de los tratamientos de conductos radiculares realizados en piezas dentales necróticas versus los realizados en piezas con pulpas irreversibles efectuados en las clínicas de postgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala entre los años 2016 y 2019.

APROBACIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

Ferneth Federico Puodr Palacios

(nombre completo del Profesor Asesor)

[Firma]

(firma)

Bienvenida Argueta Hernández

(nombre completo del Coordinador de Investigación)

B. Argueta

(firma)

DR. MIGUEL ESCOBAR CASALLANOS

(nombre completo del Coordinador de Maestría)

[Firma]

(firma)

Dr. Carlos Alberto Bonis

(nombre completo del Director de Postgrado)

[Firma]

(firma)



**FOUSAC**  
*Facultad de Odontología*  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios  
\_\_\_\_\_  
(nombre completo del Director de Postgrado)

  
\_\_\_\_\_  
(firma)

\_\_\_\_\_  
(autor (a) de investigación)

\_\_\_\_\_  
(firma)

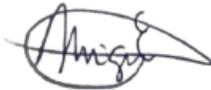
La infrascrita Comisión de Bioética de la Maestría en Endodoncia de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Odontología, Universidad de San Carlos de Guatemala, por este medio hace:

## CONSTAR

Que tuvo a la vista la tesis de la Dra. **Silvia Elena Cordero Nuñez**, con Registro Académico No. 201990381, con título "Comparación de la tasa de supervivencia de los tratamientos de conductos radiculares realizados en piezas dentales neuróticas versus los realizados en piezas con púlpitos irreversible efectuados en las clínicas de postgrados la facultad de odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala entre los años 2010 y 2019" llenando todos los requisitos que se requieren para obtener la aprobación de esta comisión.

En la Ciudad de Guatemala el diecisiete de mayo del año dos mil veintitrés.

**"Id y Enseñad a Todos"**



Dr. Miguel René Escobar Caballeros  
Coordinador, Maestría en  
Endodoncia



Dra. Rome Alejandra González Tuch  
Docente, Maestría en Endodoncia



Dr. Carlos Guillermo Alvarado Barrios  
Director, Escuela de Estudios de Postgrado