



**UNIVERSIDAD MICHOACANA  
DE SAN NICOLAS DE  
HIDALGO**



**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E  
INVESTIGACION**

**TESIS**

**REABSORCION DENTINARIA INTERNA Y SU RELACION CON  
DIVERSAS TECNICAS DE OBTURACION CON GUTAPERCHA  
TERMOPLASTIFICADA: REVISION BIBLIOGRAFICA**

*QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
ESPECIALISTA EN ENDODONCIA*

**PRESENTA**

**CD. CLAUDIA ELIZABETH CASTRO AGUILAR**

**DIRECTOR DE TESIS**

**DRA. JANETH MORALES CORTES**

**ASESOR METODOLOGICO**

**MC HECTOR RUIZ REYES**

**MORELIA, MICHOACAN, MEXICO  
SEPTIEMBRE, 2020.**

---

## AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres Luis y María Cruz por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por estar presentes en toda mi educación, en el transcurso de mi vida, y enseñarme a vivir la vida con intensidad.

A mi esposo Fer, por ser parte muy importante en mi vida, por apoyarme en todos mis proyectos, por su paciencia y amor incondicional.

A mis hermanas por ser parte importante en mi vida y representar la unidad familiar.

A mi abuelita Angelita QEPD, gracias por la confianza que siempre tuvo en mí, por enseñarme que las cosas con amor siempre salen mejor.

María Fernanda, Claudio Cesar y Santiago, por ser lo más grande y valioso que Dios me ha regalado, son mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa a salir adelante.

A mis suegros Xóchitl y Fernando por todo su apoyo y cariño, Alberto y Xóchitl gracias por acompañarme en este momento de crecimiento y superación y por todas sus atenciones que me brindaron.

A mis amigos Betty, Reyes, Silvia, Indira y Adán por formar el equipo que siempre nos ha mantenido unidos, el estudio, gracias por todo su apoyo, hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

A la Dra. Janeth Morales Cortes, asesora de mi tesina, por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

---

## PROLOGO

Estimado lector, quiero comentarte que la presente tesina muestra una interesante recopilación sobre diversos trabajos de investigación publicados en diferentes revistas científicas indexadas con factor impacto, en los cuales el tema central es la revisión de la reabsorción dentinaria interna, sus manifestaciones clínicas e histológicas, así mismo, diversas técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada para obtener un mejor pronóstico.

Quiero señalar que, durante la redacción de los antecedentes específicos descritos en esta obra, estructuré un pequeño diagrama a bloques de la estrategia experimental de cada uno de los artículos de investigación que forman parte de este capítulo, de tal manera que al lector le permita identificar rápidamente la metodología empleada por cada uno de los diferentes autores.

Por último, quiero compartir contigo querido lector una pequeña frase de reflexión que me ha motivado para la culminación de esta obra.

*“Lo que cuenta no es la cantidad de horas que dedicamos al trabajo, sino la calidad del trabajo que realizamos en esas horas” Sam Swing.*

**CLAUDIA ELIZABETH CASTRO AGUILAR**

**DICIEMBRE DEL 2013.**

---

---

## ÍNDICE GENERAL.

LISTA DE TABLAS -----	9
LISTA DE FIGURAS -----	10
RESUMEN -----	16
ABSTRACT -----	16
1. INTRODUCCION -----	17
2. OBJETIVO GENERAL -----	19
2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS -----	20
3. JUSTIFICACION -----	20
4. ANTECEDENTES GENERALES -----	21
4.1 DEFINICION -----	21
4.2 IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO ENDODONTICO -----	22
4.3 PASOS DE LA ENDODONCIA -----	23
4.4 DATOS EPIDEMIOLOGIOS NACIONALES E INTERNACIONALES. IMPACTO AL TRATAMIENTO -----	24
4.5 PATOLOGIAS PULPARES -----	25
4.5.1 FACTORES FISICOS, MECANICOS, TERMICOS Y ELECTRICOS -----	25
a. Cambios bruscos de temperatura con generación de calor -----	25
b. Electrogalvanismo -----	25
c. Variaciones bruscas de presión -----	26
d. Traumatismos -----	26
4.5.2 FACTORES QUIMICOS -----	26
a. Radiaciones -----	26
b. Toxicidad de los materiales de obturación -----	26
c. Intoxicaciones -----	27
d. fisiológicas -----	27
e. idiopáticas -----	27
4.5.3 FACTORES BACTERIANOS -----	27
4.6 AFECTACION PERIAPICAL -----	27
a. Etiología -----	28
b. Clasificación -----	28
c. Patogenia -----	28

---

4.7 EVOLUCION DE LA PULPITIS Y LA PATOLOGIA PERIAPICAL -----	29
a. Pulpitis reversibles -----	31
b. Pulpitis irreversibles -----	31
c. Pulpitis irreversible asintomática -----	32
d. Pulpitis hiperplásica -----	33
e. Necrosis pulpar -----	33
f. Calcificación pulpar -----	34
g. reabsorción dentinaria interna -----	35
h. Degeneraciones grasa, hialina y fibrosa -----	35
i. Periodontitis apical serosa -----	36
j. Periodontitis apical purulenta -----	36
k. Osteosclerosis apical -----	37
l. reabsorción -----	38
m. reabsorción externa -----	39
4.7.1 REABSORCION INTERNA -----	40
a. reabsorción inflamatoria -----	41
b. reabsorción por sustitución -----	41
c. Etiología -----	42
d. Traumatismos -----	42
e. Factores microbianos -----	42
f. Trauma operatorio -----	43
g. Resección vital de raíces -----	43
h. Diente fisurado -----	44
i. Enfermedades sistemáticas -----	45
1. Hiperparatiroidismo -----	45
2. Virus herpes zoster -----	45
j. Factores genéticos -----	46
k. Factores histológicos -----	47
4.7.2 INMUNOPATOLOGIA DE LA REABSORCION INTERNA -----	48
4.7.3 DIAGNOSTICO -----	51
a. Examen clínico -----	51
b. Examen radiográfico -----	51
c. Diagnostico diferencial entre reabsorción interna y externa -----	52

---

d.	Apical -----	52
e.	Tercio medio -----	53
f.	Coronal -----	55
4.7.4	Tratamiento -----	56
a.	Preparación biomecánica de la reabsorción interna -----	56
b.	Limas Hendstrom -----	57
c.	Fresas Gates-Glidden -----	57
d.	Irrigación de la reabsorción interna -----	58
e.	Medicación Intraconducto -----	58
f.	Amalgama -----	58
1.	Preparación -----	58
2.	Tipos de amalgama -----	59
3.	Aumento en la exposición al mercurio -----	59
4.	Aspectos toxicológicos -----	60
5.	Opinión de las autoridades sanitarias -----	61
g.	Hidróxido de calcio -----	61
1.	Composición y características -----	61
2.	Formas de presentación -----	62
a.	Puro o no fraguable -----	62
b.	Fraguable -----	62
c.	Los conocidos como ácidos sensibles -----	62
d.	Los ácidos resistentes -----	62
3.	Propiedades -----	63
a.	Propiedades térmicas -----	63
b.	Propiedades terapéuticas -----	63
4.	Manipulación -----	64
5.	Indicaciones -----	64
h.	Ketac Endo Aplicap -----	64
i.	Cementos de Ionómero de vidriod (CVI) -----	65
1.	Clasificación -----	65
2.	Composición -----	66
3.	Composición básica -----	66
4.	Otros componentes -----	66
a.	Aceleradores -----	66

---

b.	Radiopacificadores -----	67
c.	Reforzadores -----	67
d.	Pigmentos -----	67
5.	Resinas fotopolimerizables -----	67
a.	Reacciones de fraguado -----	68
b.	Características y propiedades -----	68
c.	Manejo y manipulación -----	70
	Indicaciones -----	70
j.	Sealapex -----	70
k.	El agregado de trióxido mineral -----	71
1.	Composición -----	72
2.	Propiedades fisicoquímicas del MTA -----	72
3.	Resistencia compresiva -----	72
4.	Manipulación -----	72
5.	Presentación y preparación del MTA -----	73
6.	Indicaciones clínicas del MTA -----	73
7.	Conclusiones del MTA -----	74
l.	Gutapercha -----	74
1.	Elementos orgánicos -----	75
2.	Elementos inorgánicos -----	75
4.7.5	Técnica de obturación con gutapercha por condensación vertical -----	77
a.	Instrumental -----	78
b.	Material -----	78
c.	Cemento -----	78
d.	Fuente de calor -----	78
e.	Pasos de la técnica -----	79
1.	Selección de los atacadores -----	79
2.	Selección del cono principal -----	79
3.	Obturación del resto del conducto “back-filling” -----	79
4.7.6	Técnica con Thermafil (DENSTSPLY Y MAILLEFER) -----	79
4.7.7	Sistema B -----	81
a.	Técnica -----	82
b.	Temperatura -----	82

---

---

4.7.8	Técnica Mc Spadden (Técnica de condensación termodinámica de la gutapercha) ----	83
	a. Ventajas de esta técnica -----	84
4.7.9	Sistema obtura (Técnica de obturación con Gutapercha Termoplastificada) -----	85
	a. Instrumental -----	85
	b. Material -----	85
	c. Procedimientos Generales -----	85
4.7.10	Sistema Soft-Core -----	86
5.	DIAGRAMA DE MAPA CONCEPTUAL -----	88
6.	CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS REVISTAS CONSULTADAS -----	89
7.	ANTECEDENTES ESPECIFICOS -----	90
8.	CONCLUSIONES -----	136
9.	RECOMENDACIONES -----	138
10.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS -----	139

---

## LISTA DE TABLAS.

	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAGINA</b>
<b>Tabla 1</b>	Representa las características de la población de distintos trabajos de investigación epidemiológica sobre patologías pulpares publicados en la literatura	24
<b>Tabla 2</b>	Clasificación de las condiciones patológicas de la pulpa	29
<b>Tabla 3</b>	Clasificación de las patologías periapicales	29
<b>Tabla 4</b>	Representa la cantidad y tipos de artículos consultados de cada una de las revistas científicas	88
<b>Tabla 5</b>	Detalles de la historia y el primer examen de los pacientes.	93
<b>Tabla 6</b>	Éxito en el tratamiento de endodoncia en dientes con reabsorción interna	93
<b>Tabla 7</b>	Evaluación radiográfica de la calidad de la obturación de cavidades de resorción interna simuladas.	98
<b>Tabla 8</b>	Evaluación estereomicroscópica de la naturaleza del material de presentación predominante en las cavidades simulando reabsorción interna.	98
<b>Tabla 9</b>	Porcentajes de área de obturación de gutapercha.	108
<b>Tabla 10</b>	Prevalencia de reabsorción interna en los dientes con diferentes estados pulpares	110
<b>Tabla 11</b>	Número y localización de las lesiones en los dientes con pulpitis o necrosis	110
<b>Tabla 12</b>	Los resultados de las pruebas de vitalidad llevadas a cabo en las citas de seguimiento	122

---

## LISTA DE FIGURAS.

	<b>CONTENIDO</b>	<b>PAG</b>
<b>FIGURA 1</b>	Radiografía inicial, vista panorámica mostrando la lesión de reabsorción interna	22
<b>FIGURA 2</b>	Radiografía de Conductometria.	22
<b>FIGURA 3</b>	Radiografía de control a los 12 meses	22
<b>FIGURA 4</b>	Radiografía de Conometria a los 14 meses.	22
<b>FIGURA 5</b>	Radiografía Obturación Final.	22
<b>FIGURA 6</b>	Aislamiento absoluto del campo operatorio	23
<b>FIGURA 7</b>	Imagen de una correcta apertura coronaria	23
<b>FIGURA 8</b>	Determinación de la longitud de trabajo	23
<b>FIGURA 9</b>	Preparación del conducto radicular.	23
<b>FIGURA 10</b>	Utilización de soluciones irrigadoras	23
<b>FIGURA 11</b>	Obturación de conductos.	23
<b>FIGURA 12</b>	Imagen representativa de resección vital de	30
<b>FIGURA 13</b>	Imagen representativa de pulpitis irreversible.	31
<b>FIGURA 14</b>	Imagen representativa de pulpitis irreversible asintomática.	32
<b>FIGURA 15</b>	Imagen representativa de pulpitis hiperplasica.	32
<b>FIGURA 16</b>	Imagen representativa de necrosis pulpar.	33
<b>FIGURA 17</b>	Imagen representativa de calcificación pulpar.	34
<b>FIGURA 18</b>	Imagen representativa de reabsorción dentinaria interna.	34
<b>FIGURA 19</b>	Imagen representativa degeneraciones grasa, hialina y fibrosa.	35
<b>FIGURA 20</b>	Imagen representativa de periodontitis apical serosa.	35
<b>FIGURA 21</b>	Imagen representativa de periodontitis apical purulenta.	36
<b>FIGURA 22</b>	Imagen representativa de osteosclerosis apical.	36
<b>FIGURA 23</b>	Imagen representativa de resorción.	38
<b>FIGURA 24</b>	Imagen representativa de resorción interna.	40

<b>FIGURA 25</b>	Imagen representativa de resorción inflamatoria.	40
<b>FIGURA 26</b>	Corte histológico que muestra la desmineralización de tejido calcificado, degradando la matriz orgánica, presencia de osteoclastos.	42
<b>FIGURA 27</b>	Imagen trauma operatorio.	42
<b>FIGURA 28</b>	Imagen representativa de resección vital de	43
<b>FIGURA 29</b>	Imagen representativa de diente fisurado.	43
<b>FIGURA 30</b>	Radiografía de paciente con hiperparatiroidismo.	44
<b>FIGURA 31</b>	Radiografía de paciente con herpes zoster.	45
<b>FIGURA 32</b>	Imágenes vistas con microscopio de luz con la reabsorción interna con sustitución.	49
<b>FIGURA 33</b>	Imagen representativa de reabsorción interna.	50
<b>FIGURA 34</b>	Radiografía que muestra la zona radiolúcida de la reabsorción interna.	51
<b>FIGURA 35</b>	Radiografía que muestra lesión franca de la reabsorción	52
<b>FIGURA 36</b>	Radiografía que muestra reabsorción interna en tercio medio de la raíz.	53
<b>FIGURA 37</b>	Se observa la lesión radiográfica en reabsorción interna.	54
<b>FIGURA 38</b>	Imagen de la presentación de amalgama y el dispositivo amalgamador.	60
<b>FIGURA 39</b>	Presentación del Cemento de ionomero de vidrio.	70
<b>FIGURA 40</b>	Imagen de la presentación comercial de MTA.	72
<b>FIGURA 41</b>	Imagen representativa de la adecuada obturación.	76
<b>FIGURA 42</b>	Imagen de las puntas de obturación, Thermafil. Caja con 30 unidades.	79
<b>FIGURA 43</b>	Imagen de horno Thermafil: calentamiento del obturador.	79
<b>FIGURA 44 y 45</b>	Imagen del sistema "B" y puntas de trabajo respectivamente.	81
<b>FIGURA 46</b>	Imagen del sistema Ultrafil.	84
<b>FIGURA 47</b>	Radiografía de incisivos superiores permanente de mono con ápices abiertos	90
<b>FIGURA 48</b>	Células macrófago grande	90
<b>FIGURA 49</b>	Microradiograma de un diente no infectado	90

<b>FIGURA 50</b>	fragmento de óxido de zinc en la cavidad de acceso en un diente	90
<b>FIGURA 51A</b>	Radiografía preoperatoria del lateral inferior izquierdo con reabsorción interna no perforante a y gran lesión periapical.	93
<b>FIGURA 51B</b>	Seguimiento de 2 años después de la finalización del tratamiento endodóntico.	93
<b>FIGURA 52A</b>	Radiografía preoperatoria del incisivo superior lateral derecho con reabsorción interna no perforante y la lesión periapical.	94
<b>FIGURA 52B</b>	Radiografía tomada en el examen de seguimiento 4 años después del tratamiento endodóntico.	94
<b>FIGURA 53A</b>	Radiografía preoperatoria del incisivo lateral superior izquierdo con reabsorción interna no perforante.	94
<b>FIGURA 53B</b>	Radiografía tomada inmediatamente después de la obturación del conducto	94
<b>FIGURA 53C</b>	Radiografía tomada de seguimiento	94
<b>FIGURA 54A</b>	Radiografía periapical del incisivo central superior izquierdo con una perforación en la superficie bucal de la raíz causada por la reabsorción interna.	94
<b>FIGURA 54B</b>	Seguimiento de 4 años después de la finalización del tratamiento remineralización	94
<b>FIGURA 55A</b>	Radiografía preoperatoria que muestra perforación reabsorción interna lingual asociada a segundo premolar mandibular derecho.	95
<b>FIGURA 55B</b>	Radiografía tomada durante la obturación	95
<b>FIGURA 55C</b>	Radiografía tomada después de la finalización de obturación del espacio de la resorción con gutapercha y el sellador por condensación vertical.	95
<b>FIGURA 55D</b>	Radiografía tomada en el examen de seguimiento 3 años después de la finalización del tratamiento endodóntico	95
<b>FIGURA 56</b>	Dibujo esquemático ilustra el procedimiento utilizado para hacer simulación de las cavidades de reabsorción interna	97
<b>FIGURA 57</b>	Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal	97
<b>FIGURA 58</b>	Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal	97
<b>FIGURA 59</b>	Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal.	98
<b>FIGURA 60</b>	Fotografía del incisivo central superior,	99
<b>FIGURA 61</b>	Fotografía del incisivo central superior obturado con Obtura	99
<b>FIGURA 62</b>	Fotografía del incisivo central superior obturada con Thermafil.	99

<b>FIGURA 63</b>	Radiografía del premolar mandibular tomada inmediatamente después de la extracción,	102
<b>FIGURA 64</b>	Radiografía del canino mandibular tomada inmediatamente después de la extracción	102
<b>FIGURA 65</b>	Secciones transversales del tercio medio de los dientes.	102
<b>FIGURA 66</b>	Cara vestibular de las tres dimensiones de premolar mandibular reconstruido.	103
<b>FIGURA 67</b>	Mesial del canino mandibular reconstruido en 3D.	103
<b>FIGURA 68</b>	Micrografía electrónica de barrido de una sección transversal del premolar inferior	103
<b>FIGURA 69</b>	Micrografía electrónica de barrido de una sección transversal del canino inferior,	104
<b>FIGURA 70</b>	Aspecto radiográfico de la cavidad simulada de reabsorción interna.	106
<b>FIGURA 71</b>	usando la técnica de obturación Thermafil.	106
<b>FIGURA 72</b>	técnica de obturación núcleo suave	106
<b>FIGURA 73</b>	técnica de obturación Quick-Fill JS	107
<b>FIGURA 74</b>	técnica de compactación lateral.	107
<b>FIGURA 75</b>	técnica de obturación Microseal	107
<b>FIGURA 76</b>	técnica de obturación Sistema B	108
<b>FIGURA 77</b>	Imágenes de microscopía electrónica de reabsorción interna en los dientes examinados.	110
<b>FIGURA 78</b>	Radiografía preoperatoria con dos defectos internos de reabsorción interna,	113
<b>FIGURA 79</b>	Una segunda radiografía preoperatoria del caso 1.	113
<b>FIGURA 80</b>	80 radiografía de longitud de trabajo en el caso 1	113
<b>FIGURA 81</b>	Radiografía del caso 1, tomada después de 5 meses,	113
<b>FIGURA 82</b>	Radiografía del caso 1, tomada después de la compactación lateral de gutapercha	113
<b>FIGURA 83</b>	Radiografía de caso 1 tomada después de la finalización de la obturación del conducto radicular	113
<b>FIGURA 84</b>	Seguimiento de la radiografía del caso 1 después de 12 meses	114
<b>FIGURA 85</b>	Radiografía preoperatoria del caso 2, tomada por el endodoncista	114

<b>FIGURA 86</b>	Radiografía postoperatoria del caso 2 después de la colocación de la obturación del conducto radicular	114
<b>FIGURA 87</b>	Radiografía preoperatoria.	117
<b>FIGURA 88</b>	Incisivo central y la encía sana	117
<b>FIGURA 89</b>	Sangrado periodontal lateral evidente perforación	117
<b>FIGURA 90A</b>	uso de una "guía" punta de gutapercha,	117
<b>FIGURA 90B</b>	obturación con exitosa con MTA	117
<b>FIGURA 90C</b>	Eliminación de la gutapercha	117
<b>FIGURA 90D</b>	conservación del espacio del conducto radicular	117
<b>FIGURA 91</b>	Radiografía postoperatoria al terminar el tratamiento	118
<b>FIGURA 92</b>	Radiografía a los doce meses después del tratamiento	118
<b>FIGURA 93</b>	Radiografía a los 20 meses después del tratamiento	118
<b>FIGURA 94</b>	Aspecto clínico del tratamiento después de 20 meses,	118
<b>FIGURA 95</b>	Radiografía tomada en el servicio de urgencias tras reposicionar y entablillar el hueso.	121
<b>FIGURA 96</b>	Radiografía tomada 5 meses después del trauma.	121
<b>FIGURA 97</b>	Radiografía tomada 8 meses después del trauma.	121
<b>FIGURA 98</b>	Radiografía tomada 10 meses después del trauma.	121
<b>FIGURA 99</b>	Radiografía tomada 12 meses después de trauma.	121
<b>FIGURA 100</b>	Radiografía tomada 13 meses después del trauma.	121
<b>FIGURA 101</b>	Radiografía tomada 15 meses después del trauma y la finalización del tratamiento de conductos en incisivo inferior.	122
<b>FIGURA 102</b>	Radiografía de seguimiento 23 meses después del traumatismo.	122
<b>FIGURA 103</b>	Imagen que muestra fistula vestibulo-gingival a nivel cervical	125
<b>FIGURA 104</b>	Radiografía inicial	125
<b>FIGURA 105</b>	Radiografía con punta de gutapercha	125
<b>FIGURA 106</b>	Imagen de acceso	125
<b>FIGURA 107</b>	Radiografía final	125
<b>FIGURA 108</b>	Radiografía de control 6 meses	125

<b>FIGURA 109</b>	Control 20 días.	125
<b>FIGURA 110</b>	imágenes seis meses	125
<b>FIGURA 111</b>	imagen Dieciocho meses	126
<b>FIGURA 112</b>	Radiografía control a los 18 meses.	126
<b>FIGURA 113</b>	Decoloración coronal en la superficie vestibular del incisivo central superior derecho	128
<b>FIGURA 114</b>	Distinguible "mancha rosa" en la superficie del paladar	128
<b>FIGURA 115</b>	Radiografía preoperatoria del incisivo central superior derecho que revela una amplia radiolucencia interna	128
<b>FIGURA 116</b>	Tomografía computarizada del diente afectado	128
<b>FIGURA 117</b>	Tres meses de seguimiento que muestran decoloración coronal de la superficie vestibular	128
<b>FIGURA 118</b>	Radiografía revela una gran área radiolúcida a nivel de cámara pulpar del incisivo central superior izquierdo	128
<b>FIGURA 119</b>	Imagen de restauración estética muestra sombra coronal.	129
<b>FIGURA 120</b>	Radiografía de seguimiento a los 18 meses evidencia reveladora de la normalidad	129
<b>FIGURA 121A</b>	Superficie labial del maxilar del paciente observar canino	131
<b>FIGURA 121B</b>	evaluación radiográfica del canino izquierdo.	131
<b>FIGURA 121C</b>	vista intraoperatoria	131
<b>FIGURA 121D</b>	reparación del defecto con MTA.	131
<b>FIGURA 122</b>	Radiografía después de la obturación del conducto y el defecto de llenado con MTA	131
<b>FIGURA 123</b>	Imagen clínica después de 1 año	131
<b>FIGURA 124</b>	Radiografía de seguimiento después de 1 año.	131
<b>FIGURA 125</b>	En el 22, zona radiolúcida de distribución asimétrica sobre la luz	134
<b>FIGURA 126</b>	acceso con la lima número 15 hasta el tercio medio de la raíz.	134
<b>FIGURA 127</b>	Sellado del conducto con cemento de obturación a base de hidróxido de calcio.	134
<b>FIGURA 128</b>	Control radiográfico a los 18 meses	134

---

## **RESUMEN**

La reabsorción dentinaria interna es una patología pulpar ocasionada por un proceso inflamatorio del complejo pulpo-dentinario, de etiología diversa, por lo general cursa en un estadio asintomático y solo se detecta por hallazgos radiográficos, que se manifiestan como un aumento en diámetro de la cámara pulpar o conducto radicular. Debido a la naturaleza y evolución de esta patología, el procedimiento endodóntico de limpieza, conformación y sellado tridimensional se puede tornar complicado. En este trabajo se presenta el manejo de obturación de reabsorción interna.

Palabras clave: Endodoncia, Reabsorción interna Radicular y obturación termoplastificada.

## **ABSTRACT**

The internal dental resorption is a pulpar pathology due to an inflammatory process of the dental-pulp complex, of diverse etiology, which generally progresses as asymptomatic and can only be detect through X Rays. Its radiographic findings include; an increase in the diameter of the pulp chamber or radicular canal. Due to the nature and evolution of this pathology, the endodontic procedure for cleansing, conforming, and three-dimensional sealing may turn to be a complicated procedure, in this report we present the non surgical treatment of a clinical case of internal resorption.

## 1. INTRODUCCION

La reabsorción interna, se describe como una pérdida progresiva de dentina en la pared del conducto radicular en la pulpa dental. Esta pérdida es provocada por una conversión del tejido pulpar normal en tejido de granulación. Consecutivamente se originan odontoclastos en el tejido conectivo pulpar los cuales llevan a la reabsorción, dicha transformación es provocada por la inflamación crónica de la pulpa coronal, esta inflamación se debe principalmente a dos factores: infección de la pulpa coronal y traumatismo, pero también puede sobrevenir a un cambio distrófico idiopático. La reabsorción interna es el resultado de una pulpitis crónica reversible (López, 2004).

La reabsorción interna es una condición patológica relativamente rara, la cual consiste en la pérdida de estructura dentinaria a cualquier nivel de la cámara pulpar o del conducto radicular. En la terapéutica endodóntica contemporánea es necesario manejar los diferentes tratamientos aplicables en la actualidad; a los dientes que presenten reabsorciones internas, conociendo todas las posibles causas que la originan, así como también los signos y síntomas que ayudan a realizar un diagnóstico precoz, favoreciendo de esta manera el tratamiento y un buen pronóstico, evitando que la reabsorción interna se convierta en interna perforante. (Rossi, 2010).

El conocimiento de la histopatología de las reabsorciones internas también es indispensable, para así poder llevar a cabo el manejo adecuado de esta situación clínica, tomando en cuenta los cambios estructurales que se pueden presentar dentro de la pulpa y el sistema de conductos, obteniendo así resultados óptimos. El presente trabajo tiene por objetivo la revisión de la literatura con relación a la etiología, diagnóstico, tratamiento y pronóstico de las reabsorciones internas perforante. (Haapasalo, 2008).

La reabsorción interna suele aparecer con mayor frecuencia en dientes permanentes, principalmente en incisivos centrales superiores, se asocia a procesos inflamatorios del complejo pulpo-dentinario por dos factores principales: infección de la pulpa coronal y traumatismos, puede ser transitoria o progresiva. La reabsorción interna suele asociarse a inflamación crónica e irreversible del complejo pulpo-dentinario, que es producida principalmente por caries crónica, un traumatismo, bacterias, tratamientos ortodónticos

debido a las fuerzas excesivas, tratamientos protésicos, tratamientos de pulpotomía o recubrimiento pulpar con hidróxido de calcio. (Gabor, 2012).

## **2. OBJETIVO GENERAL**

Examinar en la literatura la relación que existe entre la reabsorción interna y diversas técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada: Revisión bibliográfica.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Identificar la reabsorción radicular como entidad patológica, su clasificación y factores etiológicos asociados y no asociados a los tratamientos ortodónticos.

Reconocer situaciones de riesgo de reabsorción radicular interna mediante el análisis de factores sistémicos, genéticos y fenotípicos de cada paciente.

Concientizar la importancia de un buen diagnóstico, de un completo estudio radiográfico antes, durante y después del tratamiento y de un trabajo interdisciplinario para evitar y disminuir el riesgo de reabsorción interna.

Establecer la técnica de obturación con gutapercha termoplastificada empleada para el sellado de la cavidad con reabsorción interna.

### 3. JUSTIFICACIÓN

La reabsorción interna es una patología poco frecuente. El factor que origina mayormente la reabsorción es el traumatismo dentario. El tratamiento es predecible interrumpiendo el proceso resortivo, ya que el proceso de reabsorción se detiene; sino se detecta, se convierte en reabsorción externa o interna perforante. Se deben tomar en cuenta las técnicas de obturación vertical y los materiales utilizados para reparar el defecto, llevando un seguimiento cuidadoso de los pacientes, con radiografía periódica por varios años después del tratamiento, hasta erradicar la lesión o detectar oportunamente algún inicio de proceso de reabsorción nuevamente.

En el presente trabajo se realiza una revisión bibliográfica que permite un acercamiento a la reabsorción radicular interna, sus causas, clasificación y manifestaciones clínicas, lo cual permitirá al clínico identificar estados de riesgos en sus pacientes y tomar medidas correctivas encaminadas a evitar, detener o disminuir el proceso de reabsorción; mediante el conocimiento de diversas técnicas de obturación vertical y manejo de materiales para optimizar un buen tratamiento y mejor pronóstico.

Debido a su insidiosa patología, la reabsorción radicular interna puede extenderse a importantes dimensiones antes de ser reconocida, un esfuerzo se ha hecho para llegar a diferenciar correctamente la reabsorción interna y la reabsorción externa, los criterios para el diagnóstico son de suma importancia para establecer un adecuado sellado tridimensional de la lesión, uno de los principales objetivos en el tratamiento de conductos es lograr un sellado tridimensional mediante la obturación. Actualmente diversos estudios confirman el uso adecuado de diversas técnicas de obturación, utilizando material compatible de sellado. Las irregularidades, complejos del sistema de conductos, tales como reabsorción interna plantean dificultades técnicas para la limpieza y obturación del conducto, logrando así el éxito del tratamiento. Además, es imposible determinar la extensión anatómica completa de la reabsorción interna, clínica y radiográfica.

Es importante analizar cada técnica de obturación para evaluar sus ventajas y limitaciones. De esta manera podremos elegir entre cada una de las técnicas y materiales, los más adecuados para este caso específico, obteniendo así, un resultado óptimo satisfactorio en el tratamiento endodóntico.

## **4. ANTECEDENTES GENERALES**

### **4.1. DEFINICIÓN**

La palabra endodoncia deriva del griego y es traducida como “El conocimiento de lo que hay dentro del diente”, y lo que se encuentra dentro es el complejo pulpo-dentinario. Por lo que “La endodoncia” es el campo de la odontología que estudia la morfología, fisiología y patología del complejo pulpo dentinario y de los tejidos perirradiculares, así como la prevención, el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades pulpares y periapicales. La pulpa es un tejido conectivo laxo especializado que mantiene una relación íntima con la dentina, con la que constituyen una unidad funcional llamada COMPLEJO-PULPO-DENTINARIO. Desde el punto de vista histológico, es similar a otros tejidos conectivos del cuerpo por su alto contenido en células, fibras de colágeno, sustancia fundamental, líquido tisular, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios mielinizados y no mielinizados, reaccionan a la infección bacteriana u otros estímulos irritantes mediante una respuesta inflamatoria. Sin embargo, ciertos aspectos anatómicos de este tejido conectivo especializado tienden a alterar la naturaleza y el curso de la respuesta. (Welter, 1979).

La pulpa está rodeada por un tejido duro (dentina), que limita el área para expandirse, restringiendo de esta manera su capacidad para tolerar el edema. Tiene una carencia casi total de circulación colateral, lo cual limita su capacidad para enfrentar las bacterias. Posee células como el odontoblasto y células capaces de diferenciarse en células secretoras de tejido duro que forman dentina normal o dentina irritacional (terciaria), o ambas a la vez, como defensa ante un irritante. Bajo condiciones normales, la pulpa permanece asintomática, pero cuando las bacterias y sus productos la invaden, la pulpa responde a esta invasión con un proceso inflamatorio. (Ingle, 1987).

### **4.2. IMPORTANCIA DEL TRATAMIENTO ENDODÓNTICO.**

Es uno de los pilares de la Odontología moderna, la realización de la limpieza y conformado del interior de los conductos de las raíces dentales, eliminando de los mismos todo resto de tejido blando dañado, así como la posterior obturación compacta y tridimensional del sistema de conductos radiculares, impidiendo la presencia de microorganismos en ellos. (Cohen, 2008).

De este modo se consigue mantener el diente en el arco sin recurrir a mutilaciones no reversibles, como la extracción dental, que nos llevaría a realizar prótesis odontológicas

sustituyendo la funcionalidad de un diente propio. El éxito del tratamiento endodóntico está relacionado directamente con las expectativas del tratamiento; debido a que los artículos que evalúan el éxito del tratamiento se basan en radiografías y condiciones clínicas otros solo se basan en la normalidad clínica, es decir que desapareciendo los síntomas clínicos en el paciente se puede considerar éxito clínico; aunque los hallazgos histológicos y radiográficos demuestren éxito, no corresponde a la observación clínica. (Golberg, 2002).

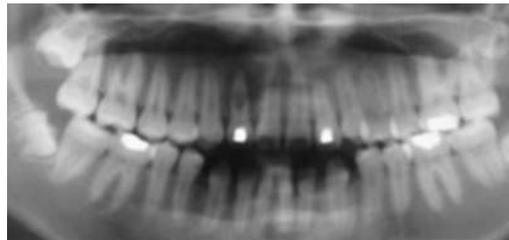


FIG.1.- Radiografía inicial, vista panorámica mostrando la lesión de reabsorción interna. Tomado de: [www.todontologos.com](http://www.todontologos.com)

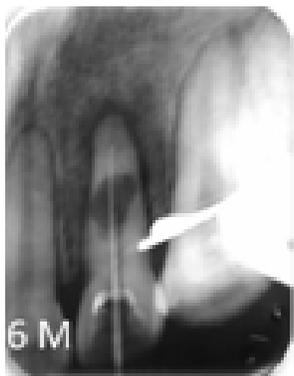


Fig. 2.- Radiografía de Conductometría.  
Tomado de: [www.todontologos.com](http://www.todontologos.com)



Fig. 3.- Radiografía de control a los 12 meses. Tomado de: [www.todontologos.com](http://www.todontologos.com)



Fig. 4.- Radiografía de Conometría a los 14 meses. Tomado de: [www.todontologos.com](http://www.todontologos.com)



Fig.5 Radiografía Obturación Final.  
Tomado de: [www.todontologos.com](http://www.todontologos.com)

### 4.3 PASOS DE LA ENDODONCIA

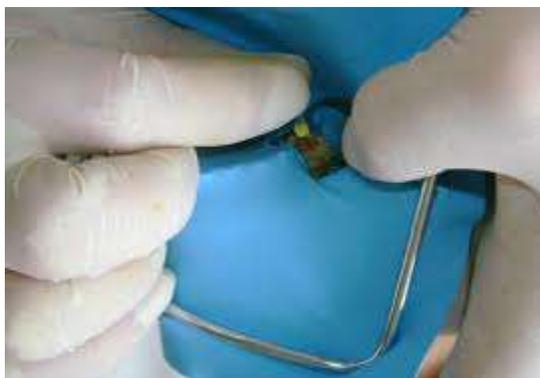


Fig. 6.- Aislamiento absoluto del campo operatorio. Tomado de: [www.dentalnetla.net/sitio/tratamientos](http://www.dentalnetla.net/sitio/tratamientos)



Fig.7.- Imagen de una correcta apertura coronaria. Tomado de: [www.endoblogperi.blogspot.mx](http://www.endoblogperi.blogspot.mx)

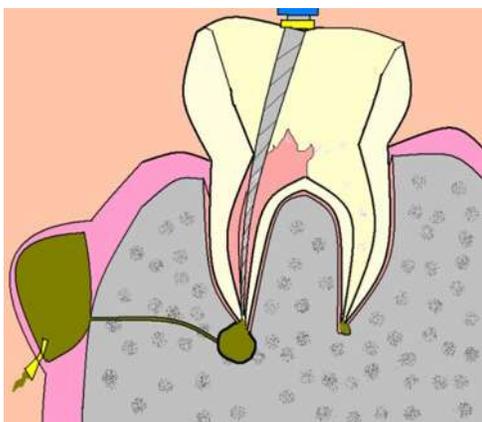


Fig. 8.- Determinación de la longitud de trabajo. Tomado de: <http://michellesandra.blogspot.com/2012/10/que-es-la-endodoncia>



Fig.9.- Preparación del conducto radicular. Tomado de: [www.clinicadentalelquirinal.com/?p](http://www.clinicadentalelquirinal.com/?p)



Fig. 10.- Utilización de soluciones irrigadoras. Endodoncia pasos alvaror14feb en [www.youtube.com](http://www.youtube.com)



Fig. 11- Obturación de conductos. Tomado de: [www.juanbalboa.com/blog/endodoncia-dolor-doler-doliendo](http://www.juanbalboa.com/blog/endodoncia-dolor-doler-doliendo)

#### 4.4. DATOS EPIDEMIOLOGICOS NACIONALES E INTERNACIONALES. IMPACTO AL TRATAMIENTO

AUTORES	Tamaño de muestra	Genero Femanino	VARIABLES		Rango de edad	Prevalencia	Prevalencia
			Genero Masculino	Edad Promedio		Pulpitis Irreversible	Necrosis Pulpar
Estrada Z. y cols. (2011)	N= 1190	(774)65%	(416)35%	37.97±15.64	86-7=79	54.70%	45.30%
Felix C. y cols. (2009)	N= 564	(369)65.4%	(195)34.6%	37.94 ±15.99	77-8=69	28.50%	71.50%
Quiñones M. (2000)	N=70	(35)50%	(35)50%		45-22=23	54.30%	45.70%
Mendiburu ZC. (2008)	N=60					63%	37%
Miranda y cols. (2007)	N=919	476(51.8%)	443(48.2%)		40-21=19	62.40%	37.60%
Vazquez de Leon (2007)	N=226	108(48.65%)	114(51.35%)		59-35=24	165 pac.	0%
Sanchez R. (2007)	N=739	1(54.39%)	1(43.61%)			17.05%	7.84%
Salguero Gijon y cols (2010)	N=177	71%	29%		67-18=49	13%	
Ibal M. (2007)	N= 4853					24.50%	25.80%
Owatz C.B. (2007)	N= 993					8.60%	11.50%

**Tabla 1.** Representa las características de la población de distintos trabajos de investigación epidemiológica sobre patologías pulpares publicados en la literatura.

#### 4.5. PATOLOGÍAS PULPARES

En la actualidad gran parte de los tratamientos que se realizan en la clínica son debidos a patologías que afectan a la pulpa y al periápice. La pulpa es un tejido ricamente vascularizado e innervado, delimitado por un entorno inextensible como es la dentina, con una circulación sanguínea terminal y con una zona de acceso circulatorio-peri-ápice-de pequeño calibre. Todo ello, hace que la capacidad defensiva del tejido pulpar sea muy limitada ante las diversas agresiones que pueda sufrir. (Ingle, 1996).

El tejido pulpar también puede ser afectado por una infección retrógrada, a partir de los canalículos secundarios, desde el ligamento periodontal o desde el ápice durante un proceso de periodontitis. Debido a que la patología periapical va casi siempre precedida de una afectación de la pulpa, describiremos en primer lugar las causas de enfermedad pulpar y a continuación las causas de la patología periapical. De dicha etiología dependerá la evolución y la clasificación de estas patologías. (Ingle, 1996).

Considerando que la pulpa está rodeada por un tejido duro (dentina), que limita el área para expandirse, restringiendo de esta manera su capacidad del edema, carece casi totalmente de circulación colateral, lo cual limita su capacidad para enfrentar las bacterias. Posee células capaces de diferenciarse en células secretoras de tejido duro

que forman dentina normal o dentina irritacional (terciaria), o ambas a la vez, como defensa ante un irritante. A pesar de estas circunstancias, los estudios indican que una pulpa lesionada tiene cierta capacidad para recuperarse, dependiendo el grado. Las lesiones pulpares de acuerdo a los factores etiológicos se clasifican en 3 grupos. (Grossman, 1973).

#### **4.5.1. FACTORES FÍSICOS (MECÁNICOS, TÉRMICOS Y ELÉCTRICOS)**

##### **a. Cambios bruscos de temperatura con generación de calor**

El uso de instrumental rotatorio sin refrigeración adecuada, materiales de restauración temporal, gutapercha caliente o el fraguado de acrílicos, generan un calor excesivo que puede producir daño pulpar. Las grandes restauraciones metálicas, que transmiten intensamente los cambios de temperatura, sobre todo el frío, pueden llegar fácilmente a la pulpa sin una protección entre la obturación y la misma produciendo dolor; si el estímulo no es prolongado e intenso, provoca pulpitis; los cambios térmicos moderados pueden estimular la formación de dentina de reparación (Grossman, 1973).

##### **b. Electrogalvanismo**

La presencia en el medio bucal de restauraciones con distintos metales puede producir descargas eléctricas con la consiguiente afectación de la pulpa.

##### **c. Variaciones bruscas de presión**

En las que se produce una liberación de burbujas de gas nitrógeno de la sangre, dando lugar al barodontalgias. Los factores térmicos, el calor y sobre todo el frío, se transmiten a la pulpa por lo general cuando existen grandes restauraciones metálicas sin una protección entre la obturación y la pulpa produciendo dolor, si el estímulo es prolongado e intenso, provoca pulpitis; los cambios térmicos moderados pueden estimular la formación de dentina de reparación y esto es un fenómeno relativamente común. El potencial eléctrico de acción galvánica generada entre una obturación de plata y otra de oro puede causar una reacción transitoria de la pulpa (Grossman, 1973).

**d. Traumatismos**

Agudos como luxaciones, fisuras y fracturas; crónicos como el bruxismo y la abrasión, o bien iatrogénicos como los movimientos ortodónticos, preparación de cavidades o tallados dentarios. (Grossman, 1973)

**4.5.2. FACTORES QUÍMICOS**

No solo se producen en una pulpa expuesta a la cual se le aplicó un medicamento irritante, sino también en las pulpas intactas que se encuentran debajo de cavidades profundas o moderadamente profundas dentro de las cuales se inserta un material irritante de obturación, y habrá penetración de sustancias irritantes dentro del tejido pulpar por vía de los túbulos dentinarios, sin embargo, en muchas ocasiones la pulpa puede responder a la irritación formando dentina de reparación. (Grossman, 1973).

**a. Radiaciones**

En pacientes bajo tratamiento de radioterapia por tumoraciones de cabeza y cuello. (Pumarola, 2011).

**b. Toxicidad de los materiales de obturación**

Cada vez menos frecuente debido a su mayor compatibilidad. Cuando se produce daño pulpar por los materiales de obturación es debido a un mal sellado o a la filtración marginal. (Pumarola, 2011).

**c. Intoxicaciones**

En ciertas enfermedades como la diabetes, gota o nefropatías se puede producir intoxicaciones endógenas que pueden afectar a la pulpa. Algo similar sucede en las intoxicaciones de carácter exógeno producidas por mercurio o plomo.

**d. Fisiológicas**

Las que ocurren con el envejecimiento.

**e. Idiopáticas**

En las cuales no se encuentra causa conocida. (Pumarola, 2011).

### **4.5.3. FACTORES BACTERIANOS**

Es la causa más frecuente de las lesiones pulpares, la invasión bacteriana; los microorganismos y sus productos pueden llegar a la pulpa tanto por una solución de continuidad de la dentina, caries, exposición accidental, así como por propagación de una infección gingival o por la corriente sanguínea. Si bien es difícil demostrar esta última vía, ciertas pruebas experimentales apoyan este factor etiológico (efecto anacorético). También puede haber invasión bacteriana a través de la fractura de un diente que expone a la pulpa a los líquidos bucales y a los microorganismos. (Grossman L 1973).

Robinson y Volin (1941) hablaron de la pulpitis por anacoresis y explicaban que las bacterias pueden circular a través del torrente sanguíneo y colonizar o acumularse en sitios de inflamación como en la inflamación pulpar por ejemplo producida por un irritante físico o mecánico y esta podría ser una de las explicaciones de la necrosis pulpar luego de un tratamiento (irritante físico). (Welter S. 1957).

Se confirma la importancia de los microorganismos en la etiología de las patologías pulpares, esta infección puede llegar a la pulpa a través de la corona o de la raíz del diente. Las caries, las fisuras o fracturas y defectos del desarrollo dentario son las causas más frecuentes de infección a través de la corona. Por la raíz son las caries del cuello, las bolsas periodontales y las bacteremias. (Kakehashi S. 1965).

## **4.6. AFECTACION PERIAPICAL**

### **a. Etiología**

El origen de las afectaciones periapicales está marcado por traumatismos dentarios que afectan tanto a la corona como a la raíz del diente. Así mismo, las alteraciones oclusales como bruxismo, sobrecarga oclusal y maloclusiones pueden desencadenar daño periapical. También la patología pulpar en forma de pulpitis y necrosis produce alteración periapical, además de la etiología iatrogénica debido a la sobre instrumentación o sobre obturación de conductos radiculares. (Lasala, 1988).

### **b. Clasificación**

Se han preconizado muchas y distintas clasificaciones por distintos autores, para las patologías pulpar y periapical, según su etiología, anatomía patológica o sus manifestaciones clínicas; pero afirma Lasala, casi todas eran clasificaciones

histopatológicas, que no son prácticas para la aplicación clínica y el establecimiento de una terapéutica racional. Cohen y Burns opinan desde una visión más global, la pulpa se clasifica fundamentalmente como enferma o sana y, atendiendo a criterios de tratamiento adecuados, debe decidirse si ha de extirparse o no. (Cohen, 1999).

Estableceremos una clasificación siguiendo a Pumarola y Canalda, en la que diferenciamos entre pulpitis, necrosis y procesos degenerativos pulpares. (Pumarola, 1996).

### **c. Patogenia**

Debido a las diversas causas que producen una patología pulpar y periapical, el proceso patogénico básico que se desarrolla; es el de la respuesta inflamatoria. La pulpa va a reaccionar originando una pulpitis, inflamación que ocurre como respuesta a mecanismos directos e inmunitarios. Los mecanismos directos son los microorganismos, los cuales llegan a la pulpa a través de los túbulos dentinarios expuestos, ya sea por caries, traumatismos o factores irritantes (productos bacterianos, bacterias, endotoxinas, etc.), al penetrar a través de los túbulos dentinarios, destruyen el odontoblasto y las células subyacentes. (Walton, 1996).

En los mecanismos inmunitarios actúan factores del complemento e inmunoglobulinas. El resultado final, ya sea inducido por irritación directa o por el sistema inmunitario, hace que se liberen mediadores químicos que inician la inflamación. La respuesta inicial a nivel vascular va a ser una rápida vasoconstricción, seguida de una vasodilatación casi inmediata con enlentecimiento del flujo sanguíneo, acumulo de hematíes en el centro del vaso y migración de los leucocitos a la periferia, pegándose a la pared del vaso (Cohen, 1999). Esto hace que aparezcan pequeñas fisuras en el endotelio de los vasos, a través de las cuales se produce una extravasación plasmática hacia los espacios de tejido conectivo, dando lugar a un edema que produce una elevación en la presión local y que es el responsable de la compresión de las terminaciones nerviosas originando el dolor. El resultado final de la inflamación va a ser un infiltrado de linfocitos, macrófagos y células plasmáticas. En la fase aguda de la inflamación, se produce una exudación como respuesta de los tejidos pulpar y periapical ante cualquier agresión, con predominio de los PMN neutrófilos. Al llegar a la fase crónica, la respuesta del huésped es proliferativa, en un intento del tejido pulpar y periapical de reparar la lesión, con la

formación de nuevas células, vasos y fibras, que sería lo que se denomina tejido de granulación (Cohen,1999).

### 4.7 EVOLUCION DE LA PULPITIS Y LA PATOLOGIA PERIAPICAL

**Tabla 2.-** Clasificación de las condiciones patológicas de la pulpa.

PULPITIS	REVERSIBLE	HIPERSENSIBILIDAD	
		PULPA (iatrogénica)	
	IRREVERSIBLE	SINTOMATICO	SEROSA
			PURULENTA
ASINTOMATICO		PULPITIS HIPERPLASICA (POLIPO PULPAR)	
		ULCEROSA	
DEGENERACION PULPAR	ATROFICA		
	CALCIFICACION		
	RABSORCION DENTINARIA INTERNA		
	REABSORCION DENTINARIA EXTERNA		
	OTROS	GRASO	
		HIALINA	
		FIBROSA	
METAPLASICA			
NECROSIS	PARCIAL	ASEPTICO	
		ASEPTICO	
	TOTAL	ASEPTICO	
		ASEPTICO	

**Tabla 3.-** Clasificación de las patologías periapicales

Periodontitis Apical Reversible	Hiperemia Apical	
Periodontitis Apical Irreversible	Sintomático	Serosa
		Purulenta
	Asintomático	Granulomatosa
		Supurativa
		Osteoesclerosis

### a. Pulpitis reversibles

En las pulpitis reversibles, en los casos de hipersensibilidad, la pulpa se encuentra vital pero inflamada (con predominio crónico), y con capacidad de repararse una vez que se elimine el factor irritante. Los cambios inflamatorios que ocurren son: vasodilatación, congestión, estasis, trombosis, aglomeración de leucocitos dentro de los vasos sanguíneos, edema, ruptura de los vasos y hemorragia local. Ocurre por factores externos que pueden dar lugar a un proceso inflamatorio reversible de la pulpa, siempre y cuando eliminemos estos factores de agresión (Jaume, 1970).

Entre ellos encontramos tallados dentarios generalmente con finalidad protésica, túbulos dentinarios expuestos, heridas pulpares producidas por maniobras iatrogénicas, microfiltración por un mal sellado de los materiales de obturación y caries poco profundas. (Simon, 1999)

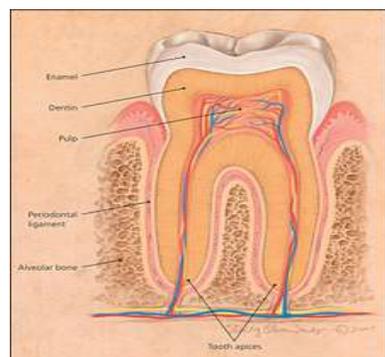


Fig. 12.- Imagen representativa de pulpitis reversible. Tomado de: [www.dentistasenculiacan.com](http://www.dentistasenculiacan.com)

### b. Pulpitis irreversibles

En las pulpitis irreversibles la pulpa se encuentra vital, inflamada, pero sin capacidad de recuperación, aun cuando se haya eliminado los estímulos externos que provocan el estado inflamatorio. Generalmente son debidas a una pulpitis reversible no tratada. Las bacterias alcanzan la pulpa y allí se asientan, estableciendo formas sintomáticas y asintomáticas. La reacción inicial de la pulpa es la liberación de mediadores químicos de la inflamación. Se forma entonces un edema intersticial que va a incrementar la presión intrapulpar, comprimiendo las fibras nerviosas, y dando lugar a un dolor muy intenso, espontaneo y provocado. Si el edema encuentra salida a través de los túbulos dentinarios, da lugar a formas asintomáticas, que serán sintomáticas en el momento en

que ocurra la obstrucción de la cavidad, ya sea por impacto de alimentos, o por una restauración realizada sin un correcto diagnóstico. (García, 2003)

En las formas serosas prevalece el exudado inflamatorio, mientras que en las formas purulentas hay aumento de pus, debido a los leucocitos que han llegado a resolver la inflamación (García,2003).

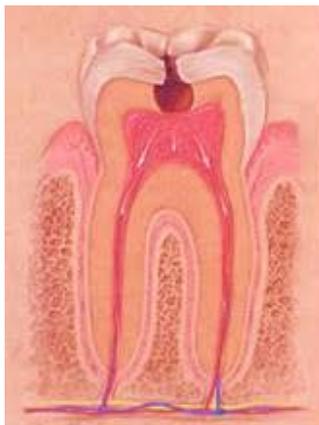


Fig. 13.- Imagen representativa de pulpitis irreversible. Tomado de: [www.iztacala.unam.mx](http://www.iztacala.unam.mx)

### **c. Pulpitis irreversible asintomática**

Se desarrolla a partir de una pulpitis asintomática no tratada en la que ha cedido la fase aguda, o en la que los estímulos externos son leves o moderados, pero manteniendo en el tiempo, debido a un equilibrio entre las bacterias y las defensas, dado que las células de defensa son capaces de neutralizar la agresión bacteriana y hacer que permanezca asintomática. A veces se abre un drenaje hacia el exterior por una comunicación entre la cavidad pulpar y la lesión cariosa, produciéndose un drenaje espontáneo del exudado seroso y evitando así la formación de edema intrapulpar. La forma ulcerada se observa en el fondo de una caries abierta al exterior y está caracterizada por la formación de una ulceración en la superficie de una pulpa expuesta. Puede ocurrir a cualquier edad y es capaz de resistir un proceso infeccioso de escasa intensidad, pero que de un modo crónico grave puede progresar sin síntomas clínicos o necrosis (Smulson, 1997).



Fig. 14- Imagen representativa de pulpitis irreversible asintomática. Tomado de: [www.iztacala.unam.mx](http://www.iztacala.unam.mx)

#### **d. Pulpitis hiperplásica**

También denominada pólipo pulpar, puede ocurrir en pacientes jóvenes, con una cámara pulpar grande y una amplia cavidad de caries. La pulpa crece a través del orificio carioso, dando lugar a una masa exofítica, granulomatosa, de color rosa-rojizo y de consistencia fibrosa. El tejido hiperplásico es tejido de granulación formado por fibras de tejido conectivo entremezcladas con numerosos capilares. (Pumarola, 2001).



Fig. 15.- Imagen representativa de pulpitis hiperplásica. Tomado de: [www.salud-dental.net](http://www.salud-dental.net)

#### **e. Necrosis pulpar**

Es la descomposición séptica o no (aséptica), del tejido conjuntivo pulpar que cursa con la destrucción del sistema microvascular y linfático de las células y, en última instancia, de las fibras nerviosas. Se observa un drenaje insuficiente de los líquidos inflamatorios debido a falta de circulación colateral y rigidez de las paredes de la dentina, originando un aumento de la presión de los tejidos y dando lugar a una destrucción progresiva hasta que toda la pulpa se necrosa. La necrosis pulpar se origina por cualquier causa que dañe la pulpa. La flora microbiana presente en las pulpitis irreversibles asintomáticas, de respiración aerobia y anaerobia facultativa, se va transformando en un medio de respiración anaerobia estricta a medida que disminuye el potencial de óxido reducción hístico lo que, al dificultar los procesos fagocíticos, facilita el desarrollo y multiplicación

microbiana, especialmente de bacterias anaerobias. Las bacterias gramnegativas anaerobias estrictas tienen una elevada capacidad proteolítica y colagenolítica, por lo que contribuyen en gran medida a las desestructuraciones del tejido conjuntivo pulpar. (Pumarola, 2001). En los procesos degenerativos pulpares, la atrofia pulpar (Degeneración pulpar atrófica) se produce lentamente con el paso de los años, considerándose fisiológica en la edad senil, aunque también pueden ser secundarias a traumatismos, alteraciones oclusales, caries e inflamaciones pulpares y periodontales. Hay un incremento en la cantidad de fibras colágenas pulpares y una disminución en el número de células (Lasala, 1992).

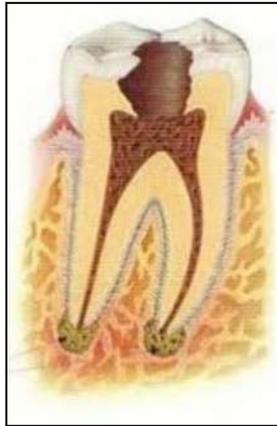


Fig. 16.- Imagen representativa de necrosis pulpar. Tomado de: [www.odontologiavirtual.com](http://www.odontologiavirtual.com)

#### **f. Calcificación pulpar**

La calcificación pulpar (degeneración cálcica) se produce por el depósito de sales cálcicas, acumuladas con mayor frecuencia en el tercio apical, aumentando su incidencia con la edad. Hay que distinguir entre la calcificación fisiológica que progresivamente va disminuyendo el volumen pulpar con la edad dental, de la calcificación patológica como respuesta reactiva pulpar ante un traumatismo o ante un proceso destructivo como la caries o la abrasión. Hay una degeneración cálcica difusa, si existen múltiples focos de calcificación, y una degeneración laminar o pulpólitos perfectamente delimitados que se desarrollan con mayor frecuencia en la cámara pulpar. (Pumarola, 2001)



Fig. 17- Imagen representativa de calcificación pulpar.  
Tomado de: [www.patooral.bravepages.com](http://www.patooral.bravepages.com)

### **g. Reabsorción dentinaria interna**

Es producida por la acción de los odontoclastos, existiendo una pulpa vital generalmente inflamada. Puede aparecer a cualquier nivel de la cámara pulpar o de la pulpa radicular. Las causas pueden ser idiopáticas, infecciosas y traumáticas (especialmente pulpotomía), siendo los traumatismos o la pulpitis crónica persistente los responsables de la formación de odontoclastos, los cuales van reabsorbiendo la dentina que rodea la pulpa dando una imagen radiolúcida en la radiografía. (Fonseca. 2002.)



Fig. 18.- Imagen representativa de reabsorción dentinaria interna.  
Tomado de: [www.juancarlosalonso.es](http://www.juancarlosalonso.es)

### **h. Degeneraciones grasa, hialina y fibrosa**

En las degeneraciones grasa, hialina y fibrosa hay depósitos de tejido adiposo, amiloideo y fibroso en la pulpa debido a alteraciones del metabolismo y la permeabilidad del tejido pulpar. En algunas avitaminosis pueden aparecer procesos de Metaplasma con aparición de tejido asteroideo en el interior del tejido pulpar. Una vez que se ha llegado a la fase de necrosis pulpar, las bacterias y sus productos de degradación pueden llegar a través del

ápice a los tejidos periapicales en donde mientras no haya absceso o periodontitis serosa, el proceso puede permanecer asintomático durante largos periodos de tiempo (Walton, 2002).



Fig. 19.- Imagen representativa degeneraciones grasa, hialina y fibrosa. Tomado de: [www.infomet.es](http://www.infomet.es)

### i. Periodontitis apical serosa

En la periodontitis apical serosa (aguda) se produce una inflamación de los tejidos periapicales dando lugar a una hiperemia y vasodilatación con exudado de líquido e infiltración leucocitaria, que aumenta la presión tisular estimulando a los osteoclastos que producen una reabsorción ósea. El exudado y la infiltración celular distienden las fibras del ligamento periodontal originando dolor. (Grossman, 1981).

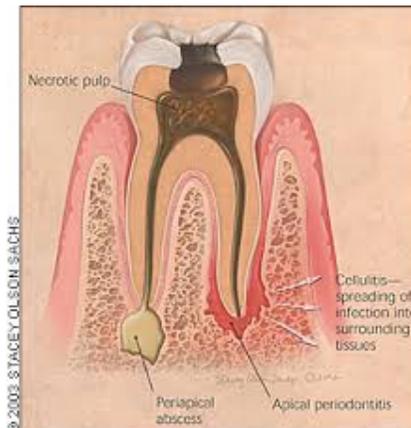


Fig. 20- Imagen representativa de periodontitis apical serosa. Tomado de: [www.microral.wikispaces.com](http://www.microral.wikispaces.com)

### j. Periodontitis apical purulenta

Esta lesión es asintomática. Si la enfermedad continúa, las bacterias y sus productos de degradación llegan al periápice y se produce una periodontitis apical purulenta, dando lugar a un absceso primario en primera instancia y secundario cuando se debe a una

exacerbación del mismo por fallo en las defensas o la llegada de nuevos gérmenes. Si el proceso se mantiene, hay un equilibrio con las defensas del huésped, estableciéndose las formas crónicas. En la forma granulomatosa existen células inflamatorias crónicas, tejido de granulación y restos de tejido epitelial recubiertos de una cápsula periférica. Hay actividad osteoclástica que da lugar a una reabsorción ósea apical. A partir del tejido de granulación se puede desarrollar una cavidad llena de líquido, revestida de epitelio y con una cápsula fibrosa que sería el denominado quiste apical. En la forma supurada hay un acúmulo purulento que busca una vía de drenaje, a través de un trayecto fistuloso, a los tejidos blandos. Si en algún momento se produce la obliteración de la fístula, se va a producir la agudización del proceso, apareciendo el denominado absceso fénix. (Cohen, 1999)

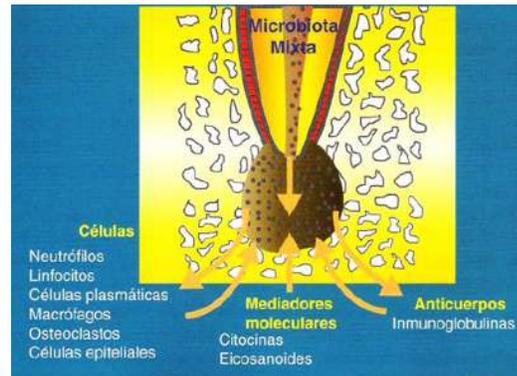


Fig. 21- Imagen representativa de periodontitis apical purulenta.  
Tomado de: [www.iztacala.unam.mx](http://www.iztacala.unam.mx)

### k. Osteosclerosis apical

La osteosclerosis apical es una periodontitis apical irreversible, asintomática y crónica en la que se produce un aumento de la densidad ósea por estimulación osteoclástica, siendo frecuente en pacientes jóvenes. (Walton, 1996).



Fig. 22- Imagen representativa de osteosclerosis apical. Tomado de: [www.cdi.com.pe](http://www.cdi.com.pe)

## **I. Reabsorción**

La reabsorción radicular es un proceso, en el cual se pierde tejido dental o de hueso alveolar, producido como respuesta a procesos patológicos como infecciones del tipo crónico ya sea de la pulpa o del ligamento periodontal. La reabsorción radicular es un proceso patológico de origen multifactorial que parece tener una influencia genética marcada y está muy relacionado con los tratamientos activos de ortodoncia y trae como consecuencia la pérdida de tejido ya que afecta el cemento y la dentina de la raíz de un diente o grupo de dientes. Las fuerzas excesivas y mal manejadas que producen y transmiten a los dientes los aparatos fijos de ortodoncia, ocasionan una reabsorción de superficie, inflamatoria pero transitoria en el hueso alveolar y en el cemento, siendo el cemento más resistente a la reabsorción que el hueso alveolar. (Goultschin, 1982).

El desarrollo de un proceso patológico de reabsorción radicular parece ser la interrelación que hay entre el daño temprano de la barrera de las superficies de los dientes, es decir, el cemento; y la resistencia general contra la reabsorción y remodelación del hueso alveolar. Las células que producen la reabsorción de las raíces son los odontoclastos entran al tejido mineralizado a través de una brecha que hay entre las capas de las células formativas que cubren el tejido dentario. (Rosenberg, 2011).

La reabsorción radicular es un proceso en el cual se pierde tejido dental, y donde interactúan células inflamatorias, clásticas y células propias de cada tejido. Dentro de los factores etiológicos asociados a esta patología se encuentran la presencia de estímulos bacterianos, mecánicos o químicos, los cuales producen cambios dentro de los tejidos que dan como resultado la formación de células gigantes multinucleadas responsables de dicho proceso. La aparición de procesos de reabsorción se debe a la presencia de un tejido conectivo vascularizado y presencia de un estímulo inflamatorio. Esta entidad puede ser clasificada; según su localización y naturaleza, en: interna externa, inflamatorio transitoria o progresiva, cervical y de remplazo.” (Gómez, 2002).



Fig. 23- Imagen representativa de resorción. Tomado de:  
[www.mas.endodoncia.com](http://www.mas.endodoncia.com)

#### SEGÚN SU LOCALIZACION:

Se ha diferenciado en reabsorción interna y externa, aunque en ocasiones se puede encontrar ambos en un mismo diente. (Gomez.2002).

#### **m. Reabsorción externa**

Es un proceso patológico que se inicia por un estímulo externo que avanza desde el cemento hacia la dentina y afecta la superficie externa o lateral de un diente o grupo de dientes. La reabsorción radicular es una consecuencia iatrogénica de los movimientos ortodónticos, donde según estudios los movimientos dentales intencionales especialmente fuerzas intrusivas y fuertes incrementan el riesgo de reabsorción radicular. Las variables del tratamiento ortodóntico tales como los movimientos, fuerzas aplicadas y duración de éstas, claramente juegan un rol importante en la reabsorción radicular externa. Estos factores cuando se aplican de manera incorrecta originan una reabsorción radicular. La intrusión probablemente es la que perjudica más la raíz dental, ya que el ápice radicular y el periodonto asociado pueden experimentar una alta compresión por el estrés causado ante las fuerzas aplicadas a la corona. (Cavides 2007). Posibles factores causantes son: Inflammaciones periapicales, Fuerzas mecánicas excesivas, Fuerzas oclusales excesivas, Reimplantación de dientes, Retención de dientes, Tumores y quistes en el hueso alveolar asociados a las raíces de los dientes, Blanqueamientos de dientes no vitales, Corrosión galvánica de los pernos elaborados con metales no preciosos. Terapia con radiaciones en pacientes con cáncer, Trauma dentoalveolar y luxaciones

leves, moderadas y severas, Enfermedad periodontal, Enfermedades sistémicas. (Uribe, 2004).

#### **4.7.1- REABSORCIÓN INTERNA**

La resorción interna es una rara condición en dientes permanentes que dificulta el tratamiento endodóntico. El proceso de reabsorción dental es una condición asociada a procesos fisiológicos y patológicos que involucra una compleja interacción entre células inflamatorias, células resorptivas y células formativas asociadas a la matriz extracelular. La reabsorción dental involucra tejidos mineralizados como dentina, cemento, hueso y estructuras no mineralizadas que permiten un intercambio biológico cuyo desequilibrio desencadena hacia condiciones patológica. La reabsorción interna se produce por lesiones e irritaciones del ligamento periodontal y/o de la pulpa dental y puede surgir como secuela de un traumatismo dentario, luxación traumática, por movimientos ortodónticos, infecciones pulpares crónicas o de las estructuras periodontales. (Walton, 1986). Cohen y Cols refieren que, histológicamente, células multinucleadas del tejido de granulación en la pulpa absorben la parte interna de la raíz, la pulpa debe estar vital para que se produzca la reabsorción. La reabsorción interna es generalmente asintomática y se identifica en radiografías de rutina. El proceso de reabsorción es activo solamente si permanece pulpa vital, por lo que las pruebas de sensibilidad pueden ser positivas. No obstante, es usual que la pulpa coronal se encuentre necrótica mientras que la apical permanece vital; en este caso, la respuesta a la prueba de sensibilidad podría ser negativa. (Tronstad, 1988).

Puede aparecer dolor si se produce perforación de la corona. La presentación de una mancha rosada en el diente se asocia a una reabsorción coronal. Generalmente, se observa una zona radiolúcida de densidad uniforme sobre la luz del conducto, se ha encontrado presencia de reabsorción interna en ápices con patologías dentoalveolares. (Silveria 2009).



Fig. 24- Imagen representativa de resorción interna. Tomado de:  
[www.intramed.net](http://www.intramed.net)

De acuerdo a la naturaleza de la reabsorción, se clasifica en:

#### **a. Reabsorción Inflamatoria**

Cambio histológico del tejido pulpar normal que se transforma en tejido de granulación con células gigantes que reabsorben las paredes de los dientes y avanza de la superficie pulpar hacia la periferia. (Uribe 2004).



Fig. 25- Imagen representativa de resorción inflamatoria. Tomado de:  
[www.scielo.org.ve](http://www.scielo.org.ve)

#### **b. Reabsorción por Sustitución**

Cuando el diente sufre metaplasia y hay cambio continuo de dentina y cemento por hueso. Clínicamente esta situación es vista como una complicación de las lesiones por luxación, especialmente en dientes avulsionados que han estado por fuera de la cavidad oral un tiempo suficiente por lo cual, las células del ligamento periodontal mueren. Si menos del 20% de la raíz es involucrada puede revertirse la anquilosis, sino son incorporados en el hueso alveolar y se volverán parte del proceso de remodelación

normal del hueso, así se reabsorberán gradualmente y serán remplazados por hueso. (Gómez, 2002).

### **c. Etiología**

Bell informo por primera vez sobre la reabsorción interna en 1830. Fothergill se refirió a la condición de “diente rosa” en 1920, Mummery publicó el primer estudio extenso de manchas de color de rosa demostrando histológicamente que la reabsorción interna es comparable a un granuloma de la pulpa. Munch en 1837 fue el primero en señalar que la reabsorción interna a menudo se puede delinear radiográficamente. Lepp distinguió desde el principio una zona simétrica en la cámara pulpa y asimétrica en el periodonto. La resorción interna comienza desde la cavidad pulpar, y se atribuye a la estimulación de células clásticas para que actúen como una combinación de destrucción de los odontoblastos y producción de inflamación crónica de la pulpa. (Gulivala, 1995).

### **d. Traumatismos**

Andreasen JO, (1977), refiere que la reabsorción interna se ha registrado en el 2% de dientes fracturados examinados en sus estudios.

El factor que provoca mayormente las reabsorciones internas es el traumatismo, debido a la infección de la pulpa, usualmente es el resultado de algún traumatismo, inflamación crónica de la pulpa, tejidos periodontales o ambos. (Caliskan, 1997).

### **e. Factores Microbianos**

Se observa el microscopio de barrido lagunas de Howship, delineadas por líneas brillantes y zonas peritubulares que se proyectaban sobre la superficie resorbida. Se observó la existencia de material orgánico y de microorganismos dentro de los túbulos del área resorbida. El factor microbiano puede estar implicado en la progresión de este tipo de reabsorción interna.

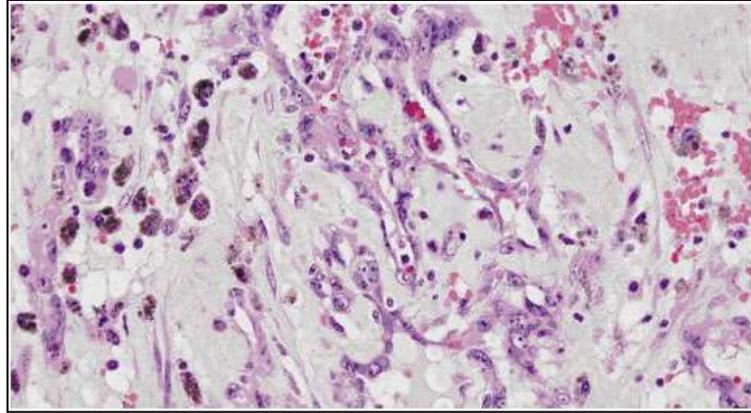


Fig. 26- Corte histológico que muestra la desmineralización de tejido calcificado, degradando la matriz orgánica, presencia de osteoclastos. Tomado de: [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl)

#### f. Trauma operatorio

Existe una posible relación entre el trauma producido por las preparaciones de alta velocidad, los procedimientos de colocación de coronas, el trauma operatorio pudo haber iniciado o contribuido en las reabsorciones internas de los dientes preparados, con incrustaciones de oro, el cementado de las restauraciones. (Burke, 1971).



Fig. 27.- Imagen trauma operatorio. Tomado de: [www.dentaldominicos.cl](http://www.dentaldominicos.cl)

#### g. Resección Vital de Raíces

Se reporta un caso de reabsorción interna luego de la amputación vital de la raíz. A la cual se le diagnosticó un absceso periodontal subagudo del primer molar superior derecho. En el examen clínico se observó que la raíz distal se podía insertar una sonda hasta el ápice fácilmente. Las pruebas de vitalidad eran positivas. Se realizó la resección de la raíz distal para eliminar el problema periodontal según la técnica de Haskell. A los 11 meses se observó un área eritematosa de tejido blando de 2mm de diámetro que estaba asociada a una perforación de la dentina en la superficie distovestibular de la raíz

Mesial de este primer molar. La paciente esta asintomática, se diagnosticó reabsorción interna perforante. Se realizó biopsia del tejido pulpar en el momento de realizar el tratamiento de conductos seguida de una amalgama oclusal. El diente permanece asintomático y en función luego de 20 meses de observación. (Allen, 1977).



Fig. 28.- Imagen representativa de resección vital de raíz.  
Tomado de: [www.endobarzuna.com](http://www.endobarzuna.com)

#### **h. Diente fisurado**

Se detectó caso de reabsorción interna en el cual aparece una fisura del esmalte y de la dentina que se comunicaba con la pulpa, fue la causa inicial de una pulpitis irreversible y luego de una reabsorción interna, sino fuera por el examen inicial cuidadoso, esta fisura no hubiera sido detectada y podría fácilmente haber sido clasificada dentro de las resorcciones internas “idiopáticas” de manera errónea. (Re-1986).



Fig. 29.- Imagen representativa de diente fisurado. Tomado de:  
[www.cesarrivera.cl](http://www.cesarrivera.cl)

## **i. Enfermedades sistémicas**

### **1. Hiperparatiroidismo**

Reportan un caso de un paciente que sufría de hiperparatiroidismo, el cual presentaba, al examen radiográfico reabsorciones internas y externas en la mayoría de sus dientes, sin historia de traumatismos anteriores ni ninguna otra causa que las pudiera estar ocasionando. (Ramirez,2001).



Fig. 30.- Radiografía de paciente con hiperparatiroidismo.  
Tomado de: [www.unabvina.blogspot.com](http://www.unabvina.blogspot.com)

### **2.Virus Herpes Zoster**

Solomon refiere que el Herpes Zoster es un virus que afecta, en el 18,5% de los casos, al nervio trigémino, por lo cual, los odontólogos deberían estar familiarizados con esta enfermedad. El dolor prodrómico que ocurre de 2 a 14 días antes de la erupción vesicular puede simular una pulpitis. Las lesiones en la mucosa bucal pueden aparecer con o sin lesiones de la piel. El virus herpes zoster implica una reabsorción interna idiopática de la raíz mostrando una respuesta disminuida a la estimulación térmica y eléctrica, segundos después los dientes adyacentes no muestran respuesta alguna. El paciente reporta haber presentado, ataque de herpes zoster 4 años antes. Una radiografía antes de su enfermedad no mostro evidencia de reabsorción o necrosis. El herpes Zoster es endógeno, permaneciendo dormido en un ganglio desde su primer ataque y puede ser activado de manera repentina. Es razonable postular que, dependiendo de la resistencia particular del hospedero, un paciente puede tener un ataque suave subclínico de Herpes Zoster, ocasionando como única manifestación la necrosis pulpar o resorción interna de los dientes. (Solomon, 1986).



Fig. 31- Radiografía de paciente con herpes zoster. Tomado de: [www.yaudqueleduele.blogspot.com](http://www.yaudqueleduele.blogspot.com)

### **j. Factores Genéticos:**

Lynch presenta un caso de reabsorción idiopática en ambos primeros premolares superiores, donde no se encontró ningún agente etiológico. No había historia de trauma y los dientes estaban libres de caries, sin facetas de desgaste ni líneas de fractura y el periodonto se encontraba sano. Debido a la presencia de la reabsorción interna simétrica sin factor etiológico aparente, se debe considerar la posibilidad de un factor genético predisponente. (Lynch, 1984). Causas idiopáticas: Define idiopático como auto originado, de causa desconocida, esencial. La etiología de la reabsorción idiopática es desconocida, excepto por una asociación coincidental con material radioactivo y/o oclusión traumática. (Rabinowitch, 1957). La reabsorción es mediada por osteoclastos generalmente es intermitente y puede tener periodos de reparación, los odontoclastos se encuentran esparcidos, pero se observaron lagunas de Howship en las áreas de dentina que se habían comenzado a reparar y fueron cubiertas por una capa de dentina reparativa. La pulpa contiene tejido celular fibroblástico, poca inflamación y evidencia de reparación con osteodentina. la presencia de cordones de epitelio es una característica los restos celulares de Malassez dentro del ligamento periodontal, los cuales proliferan dentro del diente a través del defecto en el cemento siguiendo la perforación. (Eveson, 1989).

En los casos de reabsorción interna idiopática, la pulpa consiste en un tejido de granulación muy vascularizado. Se encuentran numerosos linfocitos y células plasmáticas dentro del tejido, en la cámara pulpar y en el conducto radicular. Los odontoblastos han desaparecido en el área de reabsorción, y en su lugar, a lo largo de toda la pared dentinaria, se encuentran células gigantes multinucleadas. Se presentan excavaciones dentro de la dentina, indicando la resorción activa de la misma. Estas

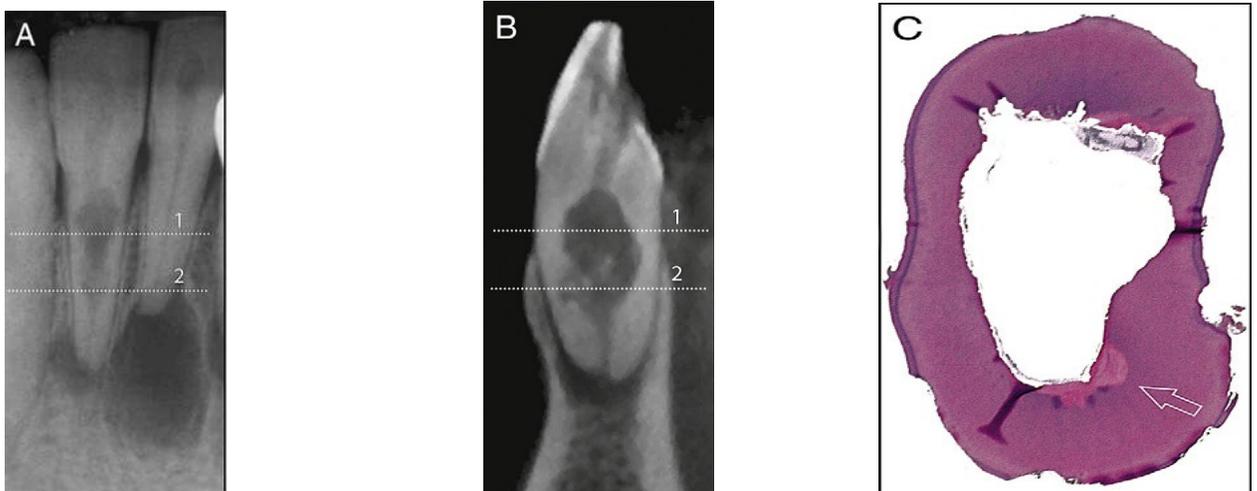
excavaciones son similares a las observadas cuando los osteoclastos resorben hueso. (Hayes, 1960).

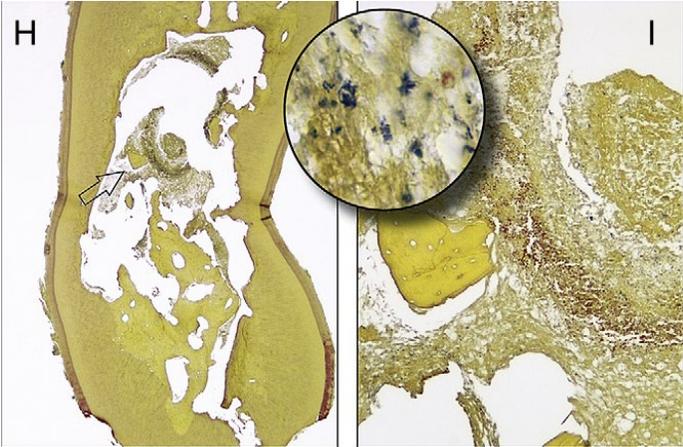
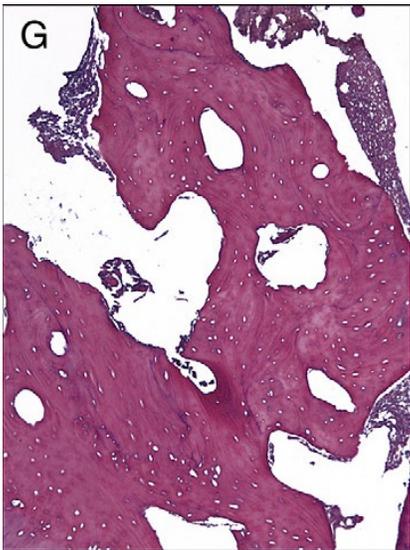
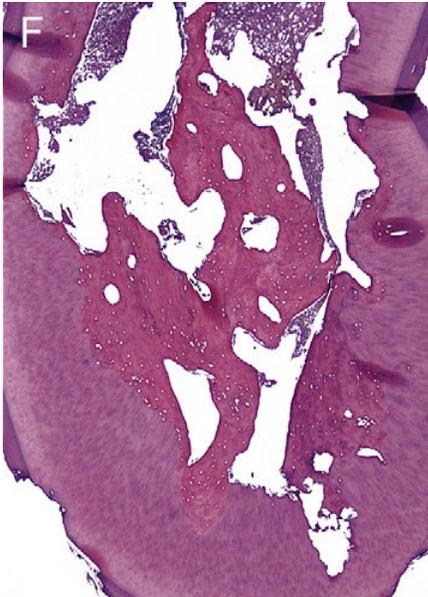
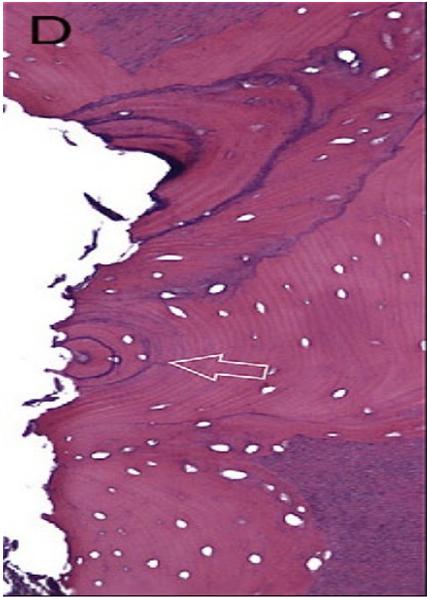
#### **k. Factores histológicos**

A la reabsorción dentinaria interna la llaman Hiperplasia Crónica Perforante de la pulpa o “Manchas Rosadas”, Mummery presenta un estudio histológico donde se observó que el tejido blando dentro de la cavidad resortiva consistía principalmente de tejido de granulación con una pequeña cantidad de tejido conjuntivo. Las células predominantes eran los linfocitos con un considerable número de leucocitos polimorfonucleares. Se observó el avance del tejido dentro y a través de la cámara pulpar. La reabsorción de la dentina se encontraba en progreso y grandes células ocupaban las lagunas de Howship. Con respecto a la pulpa, en la mayoría de las secciones, solo muy pocas porciones de la misma mostraron una aproximación a la estructura normal y solo en pocos espacios se pudieron reconocer odontoblastos. (Mummery, 1926). La mayor parte de la pulpa estaba ocupada por células de tejido de granulación, linfocitos, leucocitos polimorfonucleares y células redondeadas muy grandes con uno o dos núcleos, los cuales al tñirlos con tinciones normales presentaban una apariencia de nubes reticulares. A la tinción de Sudan III se observó que esta apariencia se debía a la presencia de material graso en gran abundancia. La pulpa se encontraba llena de glóbulos de grasas libres de varios tamaños, los cuales, presentaban sus núcleos escondidos en muchos casos. La materia grasa seguía las líneas de los fibroblastos y sus procesos, y evidentemente llenaba el citoplasma de estas células. Aproximadamente la mitad de la pulpa mostraba esta infiltración copiosa de grasa (Mummery, 1926). Estudios histológicos de dientes con reabsorciones internas muestran que la diferenciación de células gigantes en la pulpa no es prueba de metaplasia como se pensaba anteriormente, la metaplasia es el cambio de un epitelio maduro por otro maduro que puede tener similitud, son completamente normales en los tejidos embrionarios, las células gigantes y los osteoclastos se pueden desarrollar en cualquier tejido conjuntivo en el cual se encuentren presentes células mesenquimatosas indiferenciadas, y este tipo de células están presentes en la pulpa dental. Los osteoclastos u osteoblastos se pueden diferenciar si existe un estímulo necesario para su formación. (Warner, 1947).

Todavía no se sabe si los osteoclastos y las células que resorben los dientes (odontoclastos, y cementoclastos) son la misma célula, pero existen numerosas similitudes entre ellas. Los odontoclastos son más pequeños, tienen un borde rizado y contienen menos núcleos que los osteoclastos. Ambas células tienen propiedades enzimáticas similares y una intensa resistencia al tártaro y a la actividad de la fosfatasa ácida. Sus patrones de reabsorción parecen estar a cargo de los odontoclastos mononucleares (4% de los odontoclastos) que participan en la reabsorción dental. Sin embargo, la mayoría de los odontoclastos (94%) que forman lagunas en la dentina, son multinucleadas, teniendo 10 o menos núcleos. Los odontoclastos oligonucleares (células con menos de 5 núcleos) resorben más dentina por núcleo que aquellas células con más alto número de núcleos. (Ne,1999). Se encontraron dos tipos de hueso, laminar y otro parecido al muy bien organizado hueso Harvesiano, así como tejido osteoide o cementoide, los cuales generalmente se presentan en casos de reabsorciones internas, la pulpa posee funciones inhibitorias para la indispensable actividad de reabsorción, luego de remplazar el tejido pulpar por tejido de granulación y acumulación de fagocitos mononucleares, la expresión del odontoblasto ocurre a través de interacciones célula-célula y célula matriz. (Kondo,1999).

#### 4.7.2.- INMUNUPATOLOGIA DE LA REABSORCION INTERNA





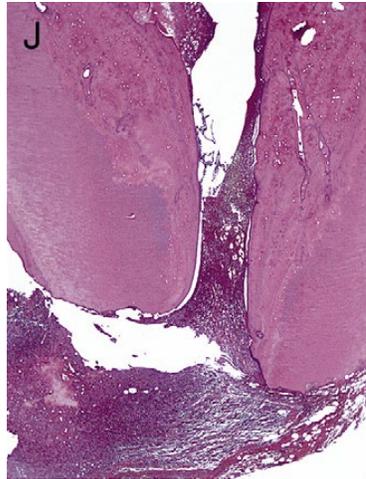


Figura 32 Imágenes vista con microscopio de luz con la reabsorción interna con sustitución. El diente se extrajo de un paciente masculino de 44 años de edad, refiere el autor, el diente se encuentra asintomático en el examen, sin antecedentes previo de traumatismo.

- a) Radiografía de un incisivo central superior con una lesión radiolúcida en el tercio medio del conducto radicular, la lesión radiolúcida presenta un moteado que sugiere reabsorción interna con metaplasia.
- b) Radiografía del diente después de la extracción tomada en un ángulo de 90° con respecto a la radiografía clínica que muestra la continuidad de la lesión de reabsorción con el espacio en el conducto.
- c) Sección transversal tomada aproximadamente a la altura de la línea en (b). Visión general bajo aumento muestra la dentina alrededor del conducto de la raíz, han sido reemplazado por un crecimiento hacia dentro del tejido óseo, y la raíz parece haber sido perforado en el aspecto disto-palatino.
- d) Uno mayor aumento de (c).
- e) Alta magnificación de la zona marcada por el rectángulo en (d) la dentina intraradicular se ha reabsorbido. Células de resorción multinucleada (odontoclastos). Se puede ver en una laguna de la dentina, lo que indica reabsorción activa de la pared dentaria.
- f) Alta magnificación tomado de la parte derecha muestra la dentina reabsorbida ha sido sustituido por hueso laminar. Los aspectos están presentes en las lagunas. Una característica en una sección transversal es la presencia de osteocito, visto a la derecha.
- g) Se observa gran aumento del área indicada por la flecha abierta a la izquierda.

h) Visión de alta magnificación de la superficie del hueso indicado por la flecha de la derecha en las células grandes (osteoblastos), una vez que producen tejido mineralizado se incorporan en las lagunas de hueso, asumiendo las características de los osteocitos.

i) Sección transversal tomada aproximadamente a la altura de la línea 2 (b). (Patel,2010).

#### 4.7.3.- DIAGNÓSTICO

##### a. Examen clínico

La reabsorción interna es usualmente asintomática y es frecuentemente detectada como un hallazgo radiográfico incidental. Ocasionalmente, es visible una decoloración rosada en la corona si la reabsorción es extensa y ocurre en la porción coronal del diente. La pulpa responderá a todas las pruebas de vitalidad, esta patología particular es asintomática y es usualmente diagnosticada primeramente en la radiografía. (Brown, 1981).



Fig. 33.- Imagen representativa de reabsorción interna. Corona Rosa. Tomado de: [www.sdpt.net](http://www.sdpt.net)

##### b. Examen radiográfico

La reabsorción interna por sustitución generalmente se presenta como un ensanchamiento del espacio del conducto, incluyendo discontinuidad del espacio normal del mismo. En este espacio se observa un material menos radiolúcido, que da la apariencia de que el conducto está parcialmente obliterado. La reabsorción interna inflamatoria se observa radiográficamente como un ensanchamiento ovalado, circunscrito, radiolúcido y continuo con las paredes del conducto o cámara pulpar, usualmente en la porción coronal o radicular del diente, vestibular o lingualmente, se pueden localizar una reabsorción externa de superficie que tenga apariencia similar; por

lo tanto, se recomienda tomar radiografías adicionales, desde ángulos mesiales y distales para localizar el área en cuestión. Han sido identificadas como entidades discretas, la interpretación radiográfica de estas lesiones es de suma importancia en el establecimiento de un adecuado diagnóstico, plan de tratamiento y por consiguiente pronóstico favorable. (Ramírez 2001).



Fig. 34.- Radiografía que muestra la zona radiolúcida de la reabsorción interna. Tomado de: [www.advanstudio.com](http://www.advanstudio.com)

#### **c. Diagnóstico diferencial entre reabsorción interna y externa:**

El diagnóstico radiográfico es apoyado por la observación de que la reabsorción interna tiende a tener bordes de apariencias más agudos que los bordes de la reabsorción externa. Más aun, el borde del conducto radicular se pierde en la lesión, y finalmente, al tomar radiografías a diferentes angulaciones, se mostrará que la lesión resorptiva estará en una posición centrada. En contraste, las lesiones externas tenderán a moverse con los diferentes ángulos, a los cuales las radiografías hayan sido expuestas. (Bakland, 1992).

La base para cualquier intento de establecer un diagnóstico diferencial está dada por la habilidad de interpretar las estructuras normales de los dientes radiográficamente. Para simplificar el establecimiento de un diagnóstico diferencial, estos autores sugieren que el diente debe ser dividido en tres áreas: apical, tercio medio y coronal. (Garthner, 1976).

#### **d. Apical**

En el área apical, la muerte pulpar temprana o la formación incompleta de la raíz, así como la reabsorción externa, pueden observarse como una raíz en forma roma o acortada, con un foramen abierto. Sin embargo, estas condiciones pueden ser diferenciadas por la forma y tamaño del sistema de conductos y por la apariencia del ápice. Cuando ocurre muerte temprana de la pulpa o formación incompleta de la raíz, el

sistema de conductos es largo, con paredes paralelas o divergentes y el ápice puede observarse en forma de trabuco. Esto contrasta con la resorción externa apical, donde el tamaño del conducto generalmente será menor, y las paredes convergerán apicalmente. (Ramírez 2001).



Fig. 35.- Radiografía que muestra lesión franca de la reabsorción interna. Tomado de: [www.radiologiaoral.me](http://www.radiologiaoral.me)

#### **e. Tercio medio:**

Las reabsorciones internas y externas pueden ocurrir en cualquier superficie del diente que este en contacto con tejido vital. Los márgenes de la lesión de reabsorción interna son afilados, lisos y claramente definidos. La mayoría de las lesiones resorptivas internas son simétricas, pero pueden presentarse excéntricamente, mientras que las reabsorciones externas de la raíz son asimétricas, y pueden ocurrir en cualquier superficie externa de la raíz. Dentro de los márgenes de la lesión, la reabsorción interna mostrara un defecto que parece ser uniforme en densidad. Contrario a esto, la reabsorción externa es menos definida en sus márgenes, mostrando variaciones en densidad que pueden parecer estrías. Esto es el resultado de los diferentes grados de reabsorción y reparación, dando una apariencia moteada. Por el hecho de que la reabsorción externa puede ocurrir en cualquier superficie lateral de la raíz, puede aparecer superpuesta sobre el sistema de conductos radiculares, presentándose entonces un problema de diagnóstico difícil. La forma del sistema de conductos puede ayudar a un correcto diagnóstico diferencial. (Rabinovich, 1972).



Fig. 36.- Radiografía que muestra reabsorción interna en tercio medio de la raíz. Tomado de: [www.intramed.net](http://www.intramed.net)

En la resorción externa, aunque la lesión se superponga sobre el conducto, este se podrá observar inalterado a través del área del defecto. Por el contrario, en la reabsorción interna el conducto o la cámara no pueden ser seguidas a través de la lesión. Las paredes del sistema de conductos aparecen abombadas, mostrando un área ensanchada de densidad uniforme. No hay criterio radiográfico para establecer certeramente si ha ocurrido o no una perforación, independiente de la naturaleza de la lesión. (Ramírez 2001). Para distinguir estas lesiones se debe usar método radiográfico llamado regla mesial-bucal-distal (MBD). Esta regla se utiliza frecuentemente durante la terapia endodóntica para determinar la posición relativa de las raíces. Se deben tomar dos radiografías, una ortorradial al diente y la otra desde un ángulo mesiorradial, en el mismo plano horizontal. Los objetos más cercanos a la fuente de radiación se ubicarán distales en relación a los objetos lejanos de la fuente. (Ramírez 2001). Aplicando la regla (MBD) al diagnóstico diferencial de las reabsorciones externas e internas, esta puede ser utilizada de dos formas. Si la lesión es externa, esta se desviará desde su posición superpuesta sobre el sistema de conductos radiculares en la radiografía mesiorradial. En la lesión resortiva interna, se podrá observar que esta no se desplazará, sin importar que tan severo sea el ángulo desde el cual la radiografía haya sido tomada, aunque su forma puede cambiar. El segundo uso de esta regla es para determinar la relativa posición en la superficie lateral de la raíz, si se prueba que la lesión es externa. Si la lesión está localizada en, o hacia palatino, la radiografía mesiorradial mostrara su desviación hacia mesial. Esta información es esencial si está indicada una cirugía. (Rabinowitch, 1972). Una consideración final, en el área del tercio medio de la raíz, es el diagnóstico diferencial entre caries, reabsorción externa y reabsorción interna. Esto podría ser necesario ya que los dientes comprometidos periodontalmente generalmente presentan caries en el tercio

medio de la raíz. Las caries pueden ser fácilmente diferenciadas de la reabsorción interna por el hecho de que, al igual que en la reabsorción externa, se observa la configuración del conducto inalterada y se puede seguir a través de la lesión. El reborde de una lesión cariosa está en menos definido que en la reabsorción interna. (Cavalaris, 1968).

#### **f. Coronal**

La reabsorción interna y la caries pueden ocurrir en el área coronal de la raíz. Por el hecho de que se necesita de tejido pulpar vital para que ocurra la reabsorción interna, este puede comenzar dentro de la corona clínica, en cambio, la reabsorción externa no. Sin embargo, la reabsorción externa puede empezar por debajo de la inserción epitelial, y una vez que penetra la dentina se puede extender incisal u oclusal para invadir la corona clínica. La caries dental, se localiza usualmente en la porción coronal y cervical de la raíz. La caries puede ofrecer diferentes aspectos radiográficos, dependiendo de su localización, y usualmente puede ser diagnosticada con el examen clínico. (Ramírez 2001).



Fig. 37.- Se observa la lesión radiográfica en reabsorción interna.  
Tomado de: [www.advanstudio.com](http://www.advanstudio.com)

#### 4.7.4.- TRATAMIENTO

La reabsorción interna se presenta como un problema para el diagnóstico como para el tratamiento. Mientras más grande aparece el defecto en la radiografía, más complicado se convierte el tratamiento a seguir. La terapia endodóntica interrumpirá el proceso resorativo. Cuando el tejido resorativo es removido durante el desbridamiento del conducto, no se deja nada que pueda continuar el proceso. Con las muchas técnicas con que actualmente se cuenta para obturar exitosamente las irregularidades de los conductos radiculares. Según Bellizi comenta, que la reabsorción interna se presenta tanto como un problema para el diagnóstico como para el tratamiento. Mientras más grande aparece el defecto en la radiografía, más complicado se convierte el tratamiento a seguir, se debe considerar, en términos de comunicación externa, si se puede o no debridar el sistema y si será posible obturarlo. Finalmente, el hecho de restaurar el diente puede presentarse de vital importancia. (Bellizi, 1980). Bakland comenta que el tratamiento de la reabsorción interna es muy predecible. La terapia endodóntica interrumpirá el proceso resorativo. Cuando el tejido resorativo es removido durante el desbridamiento del conducto no se deja nada que pueda continuar el proceso. Con las muchas técnicas con que actualmente se cuentan para rellenar exitosamente las irregularidades de los conductos radiculares, la obturación del espacio de esta lesión se encuentra dentro de las capacidades de un clínico muy experimentado. (Bakland, 1992). El tratamiento de la reabsorción interna según Hayes RL, debe ser la remoción del tejido pulpar, seguida por la terapia endodóntica, si se presentara perforación de la raíz se intervendrá con abordaje quirúrgico, sino es accesible al sellado quirúrgico se pensará en la extracción. Sin embargo, la reabsorción interna cesa espontáneamente una vez que se practica el tratamiento de conductos. (Hayes, 1960). A continuación, haré la descripción del tratamiento de conductos, técnicas de obturación con gutapercha termoplastificada y materiales empleados para el sellado de la reabsorción interna:

##### a. Preparación Biomecánica de la Reabsorción Interna

Stamos DE et al, refieren el uso con equipo ultrasónico e inyección de gutapercha termoplastificada. Estos autores refieren que el ultrasonido es efectivo, ya que ejerce una acción sinérgica que abarca la actividad tanto física como química. Las actividades físicas asociadas con el ultrasonido incluyen la cavitación refiriéndose al crecimiento y colapso

de pequeñas burbujas en un medio fluido. Causando la irradiación de ondas de choque. Estas ondas producen un efectivo mecanismo de limpieza en los espacios irregulares de los conductos. La corriente acústica es el movimiento armónico del irrigante alrededor de la lima energizada, ayudando a la remoción de los dentritus. La actividad química está asociada con la activación ultrasónica del irrigante bactericida. Estos efectos sinérgicos ayudan al irrigante a limpiar y penetrar el espacio del conducto. Se recomienda utilizar un tiempo de 3 minutos de irrigación intermitente para maximizar el efecto químico del irrigante energizado. (Stamos DE 1986).

#### **b. Limas Hendstrom**

Estas se fabrican por desgaste mecánico de las estrías de la lima en el vástago metálico del extremo cortante del instrumento para formar una serie de conos superpuestos de tamaño sucesivamente mayor desde la punta hacia el mango, son instrumentos metálicos con punta, accionados a mano o mecánicamente con bordes cortantes espiralados dispuestos de manera tal que el corte ocurra principalmente al girar el instrumento. Se emplea para agrandar los conductos radiculares sea por corte o por abrasión. Es imposible ensanchar con este instrumento, el intento trabajaría las hojas en la dentina y al continuar la acción de taladrar fracturaría el instrumento. Cortan en un solo sentido, el de retracción, debido a la inclinación positiva del diseño de sus estrías. Debido a su fragilidad intrínseca no debe utilizarse de torsión. (Cohen, 2002).

#### **c. Fresas Gates-Glidden**

Pérez EO, sugirió el empleo de las fresas Gates-Glidden para crear una limpieza de las paredes con la reabsorción interna, utilizando la parte activa de la fresa del número (4 al 6), colocada en el contra ángulo sin activar, y manualmente adosar a cada pared del defecto, de esta manera se eliminará los irritantes presentes en el conducto o cámara pulpar. La semejanza entre la forma del defecto que es convexo, y la forma abombada de la fresa permiten un contacto íntimo entre ellos, de manera que se obtiene una adecuada remoción de los irritantes. (Pérez, 2000).

#### **d. Irrigación de la Reabsorción Interna**

Caliskan MK, sugiere la utilización de hipoclorito de sodio al 2.5% y solución fisiológica en un reporte de reabsorción interna. Stamos emplea hipoclorito de sodio al 2.6% y ultrasonido por tres minutos.

#### **e. Medicación Intraconducto**

Aplicada en la Reabsorción Interna: A continuación, hare mención de algunos materiales utilizados en la obturación del tratamiento de la Reabsorción Interna. (Caliskan 1996)

#### **f. Amalgama**

Es un material de restauración utilizado en Odontología desde la antigüedad, resulta de una aleación del mercurio con metales como plata, estaño, cobre, zinc u oro. En odontología, se habla más concretamente de amalgama de plata para referirse a la aleación utilizada para obturar las cavidades que aparecen como consecuencia de la caries y así restablecer la función masticatoria, devolviendo estabilidad mediante la reposición con este material de los tejidos perdidos. La amalgama se colocará en alguna de las cavidades de Black según el tipo de lesión que haya que obturar. Estas son siempre retentivas ya que la amalgama no se adhiere al tejido dentinario. Las principales ventajas son su larga durabilidad y su bajo costo, sus desventajas son el color plateado, poco estético para los pacientes y la cantidad de tejido dentario. (Burdairon, 1991).

##### **1. Preparación**

Las amalgamas dentales se comercializan en distintas formas. En un formato típico, una amalgama dental se encuentra en una cápsula predosificada que contiene 400 mg de polvo de aleación y 350-420 mg de mercurio metálico. Ambos materiales se encuentran separados en el interior de la capsula. Cuando este se presiona entran en contacto y mediante una maquina llamada amalgamador que produce una vibración rápida y uniforme, se mezclan. A este proceso se le llama amalgamación. La amalgama es un material dúctil que puede ser moldeado en el interior de las cavidades que deseemos sellar, de modo que tome la forma adecuada para su retención. También es posible realizar esta mezcla de manera manual, como se hacía en sus orígenes, en una cubeta, esta forma de preparación hace que muy a menudo no se cumplan las especificaciones

del fabricante y que el personal odontológico sufra una mayor exposición a los vapores del mercurio. Que a lo largo puede ser perjudicial. (García,1994).

## **2. Tipos de amalgama**

Amalgama de cobre: Este tipo de amalgama no se encuentra regulada en ningún estándar ISO y no deben confundirse con las amalgamas no gamma II. Están en desuso debido a su alta inestabilidad respecto a otras amalgamas. Su composición era: Mercurio 70%, Cobre 30% y Cadmio (en ocasiones): < 1,5%.

Amalgama convencional: fueron propuestas en 1896 por a G.V. Blalck. En 1978 la composición de la aleación fue estandarizada en la norma ISO 1559, siendo su composición: Plata 65%, Estaño 29%, Cobre 6%, Mercurio: 3%, Zinc 2%. Tras la amalgamación, el porcentaje de mercurio por peso es de un 50% aproximadamente.

Amalgama no gamma II (alta en cobre). (García B. 1994).

En 1963 los profesores Innes y Youdelis de la Universidad de Windsor dieron una nueva fórmula para la aleación de amalgamas dentales. En 1986 se ajustó la norma ISO para incluir esta formulación, dando lugar al ISO 1559 2ª Edición, siendo su composición: Plata 40%, Estaño 32%, Cobre 30%, Mercurio 3%, Zinc 2%. Tras la amalgamación, el porcentaje de mercurio por peso es de un 50% aproximadamente. (García,1994).

Posibles Riesgos

## **3. Aumento en la exposición al mercurio**

En 1991 la Organización Mundial de la Salud determinó que las amalgamas dentales son la principal fuente de exposición a mercurio para la población general. Una amalgama dental suele contener entre 120 y 570 mg de este elemento. Este mercurio se libera muy lentamente en la cavidad oral en forma de vapores de mercurio y de iones en la saliva. Las medidas intraorales muestran que en circunstancias normales una persona con amalgamas dentales se expone a través de ellas a una dosis de entre 2.4 y 17 µg/día. El mercurio en la orina muestra dosis similares, de entre 4 y 20 µg/día. Sin embargo, se han registrado casos en los que la dosis procedente de amalgamas era de 100 µg/día. Durante su puesta y extracción se producen las dosis más elevadas, por lo que para estas operaciones se ha propuesto el uso de un suministro de aire limpio vía nasal, dique de goma y succionador de aire para evitar la exposición del paciente, así como máscaras

con filtro de mercurio para el odontólogo y su asistente. Algunas personas con síntomas variados y de tipo mental en mayor medida, experimentan mejoría tras las extracciones de sus empastes de amalgama. (Burdairon,1991).

#### **4. Aspectos toxicológicos**

Los vapores de mercurio son absorbidos en los pulmones en un 80%, desde donde el mercurio elemental se incorpora a la circulación sanguínea. El mercurio en forma elemental  $Hg_0$  atraviesa la barrera hematoencefálica, sin embargo, una vez es oxidado a su forma divalente  $Hg^{2+}$  ya no puede hacerlo. El tiempo de vida del mercurio en la sangre suele ser de menos de 90 días, aunque en algunos casos es mayor. La enzima catalasa oxida rápidamente el  $Hg_0$  a su forma divalente  $Hg^{2+}$ . Parte del  $Hg_0$  absorbido en los pulmones es oxidado en el interior del cerebro, quedando retenido en él. El tiempo de vida del  $Hg^{2+}$  en el cerebro es de varios años. El mercurio causa neurodegeneración. El  $Hg_0$  también cruza la barrera placentaria por lo que accede al sistema nervioso central del feto durante su desarrollo y se incorpora a la leche materna. Una parte del mercurio inhalado es exhalado<sup>25</sup> y otra parte se excreta en la orina y en las heces. (Burdairon,1991).

Los iones de mercurio que se incorporan en la saliva son absorbidos en el intestino en un 10%. Algunas bacterias presentes en la flora intestinal y en la saliva pueden metilar el mercurio inorgánico. El metilmercurio se absorbe en el intestino en un 90%, cruza la barrera hematoencefálica y es demetilado lentamente en el cuerpo a la forma inorgánica  $Hg^{2+}$ . (Burdairon, 1991).

El mercurio inorgánico  $Hg^{2+}$  tiene una gran afinidad química por los grupos tiol, presentes en algunos aminoácidos azufrados, como la cisteína. La cisteína es una parte estructural de distintas proteínas de membrana, enzimas y de tejidos en los que se acumula el mercurio. La unión del mercurio a estos grupos altera el funcionamiento de muchos procesos normales del cuerpo humano. (Burdairon,1991).

Se ha verificado mediante autopsias humanas la existencia de una correlación positiva entre el número de superficies de amalgama en la boca de una persona y la concentración de mercurio inorgánico en distintos tejidos de su cuerpo, especialmente en la glándula pituitaria, la glándula tiroides y la corteza occipital del cerebro. La concentración de mercurio inorgánico en estos tejidos no se correlaciona con la

concentración en sangre, orina, cabello o uñas. Las personas portadoras del alelo e4 de la apolipoproteína E tienen una vulnerabilidad mayor a los efectos neurotóxicos del mercurio. (Burdairon,1991).

## 5. Opinión de las autoridades sanitarias

En el año 2008, tras el informe de Maths Berlin al gobierno sueco y la prohibición de los empastes de amalgama en los países escandinavos, el informe del comité SCENIHR de la Comisión Europea ratificó que las amalgamas son un material seguro para la restauración dental. Dicho informe ha recibido duras críticas por parte de toxicólogos. En 2009, pese a tener informes contrarios la FDA también ratificó que la amalgama dental es un material seguro, clasificándola como dispositivo médico clase II. Esta decisión también ha recibido críticas entre toxicólogos. (Burdairon,1991).



Figura 38 Imagen de la presentación de amalgama y el dispositivo amalgamador. Tomado de: [www.pontevedracity.olx.es](http://www.pontevedracity.olx.es)

## g. Hidróxido de Calcio

Ha sido, desde que fue introducido por Hermann en 1930, uno de los materiales más utilizados y con un mayor y más variado campo de aplicación en odontología; y exceptuando el campo de la Endodoncia. (Goldberg, 1982).

### 1. Composición y Características

Clásicamente se describe como un polvo fino, blanco, inodoro e insípido, obtenido por calcificación del carbonato cálcico. Lleva otros componentes, según las diferentes presentaciones que proporcionan determinadas características al material y que a continuación vemos. Es una basa alcalina, con un pH muy alto (entre 12 y 9 según la preparación comercial) algunas de las propiedades más importantes de este material.

## **2. Formas de presentación**

### **a. Puro o no fraguable**

El hidróxido de calcio es el material odontológico en estado puro y presenta las principales características y propiedades que describiré más adelante, no es frágule, no endurece, por lo que tiene unas indicaciones delimitadas y concretas. Se presenta para su uso en clínica en forma de soluciones acuosas sin ningún otro elemento.

### **b. Frágule**

Estos cementos de hidróxido de calcio se caracterizan porque, de una forma u otra, endurecen ya sea mediante un sistema químico o tras la exposición a la luz halógena. Los cementos fraguables del primer sistema se presentan en forma de pasta-pasta (dos pastas). Una pasta base con diferentes componentes, como tugstenato de calcio, sulfato de bario (radiopacificante), óxido de zinc en glicol salicilato. Y una pasta catalizadora, que lleva óxido y estearato de zinc (esté último acelerador de la reacción), etiltoluenosulfonamida (antiséptico), aunque no siempre es así, es frecuente que el hidróxido de calcio se encuentre en la pasta catalizadora y el activador- iniciador (compuesto salicilado) en la pasta base. (Goldberg,1982).

Los cementos fraguables del segundo grupo, de aparición más reciente, se conocen también como fotopolimerizables y todos sus componentes se presentan en una única pasta. Además, el hidróxido de calcio lleva sulfato de bario (radiopacificante), una resina (generalmente de uretano dimetacrilato) y un agente responsable de su fotopolimerización. Los componentes o elementos no sólo caracterizan el fraguado de estos cementos, sino que nos permiten diferenciar, dos tipos de cementos fraguables.

### **c. Los conocidos como ácido-sensibles**

Se caracterizan por ser hidrofílicos y por lo tanto se solubilizan en contacto con ácidos, los fluidos tisulares o por la presencia de un medio acuoso, liberando una mayor cantidad de hidróxido de calcio. (Goldberg, 1982).

### **d. Los ácidos-resistentes**

Son hidrofóbicos y liberan una menor cantidad de hidróxido de calcio, a este grupo se incluyen los cementos de hidróxido de calcio fotopolímerizable. (Goldberg,1982).

### **3. Propiedades**

Podemos afirmar que las dos propiedades más desfavorables de estos cementos son la solubilidad y las propiedades mecánicas. La solubilidad en agua y los fluidos orales es tal que puede llegar a desaparecer el fondo de la cavidad donde haya sido colocado. Todas las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, a la compresión, dureza y el módulo de elasticidad) son muy bajas comparadas con otros cementos (y nulas en el caso del hidróxido de calcio puro o no fraguable). En los hidróxidos de calcio fotopolimerizable, la resina hace que la solubilidad sea menor y que aumenten en general todas las propiedades de resistencia. Las propiedades favorables, la mayoría de ellas relacionadas directamente ya sea con su pH, ya sea con su capacidad de liberar iones calcio y/o hidroxilo, y por las que se estableció de una manera tan extendida el uso de estos materiales, las vamos a considerar de la siguiente manera: por un lado, las propiedades térmicas, y por otro lado las propiedades terapéuticas.

#### **a. Propiedades térmicas**

Debido a su bajo coeficiente de difusión térmica, son buenos aislantes térmicos siempre y cuando se consigan espesores mayores de 0,75mm.

#### **b. Propiedades terapéuticas**

- Efecto calcificantes /formación de puente dentario. La acción del hidróxido de calcio como promotor o inductor de la formación de tejido duro calcificado.
- Impermeabilización dentaria/ desensibilizante, se debe fundamentalmente a dos mecanismos: taponamiento parcial de los túbulos dentinarios por el depósito del hidróxido de calcio; y a largo plazo, por remineralización de la dentina expuesta.
- Disolución del material necrótico/ control de la exudación. (pH, efecto calcificante).
- Efecto antimicrobiano: El efecto bacteriostático y bactericida del hidróxido de calcio parece explicarse por la propia alcalinidad del material. En general, cuanto más hidrofílico sea el preparado (mayor difusión de iones) mayor será su efecto antibacteriano. Así, los hidróxidos de calcio fotopolimerizables son los que menor efecto bacteriostático tienen. Además, los preparados en forma de pastas suelen llevar algún aditivo con efecto antiséptico (etiltoluenosulfonamida). (Goldberg,1982).

#### **4 Manipulación**

A la hora de tratar el manejo de hidróxido de calcio vamos a considerar sus dos formas principales de presentación: como monocomponente o como una sola pasta, donde incluimos todos los demás. Con respecto a los primeros, simplemente reseñar que no necesitan mezcla, estos se llevan al sitio deseado en pequeñas cantidades (ya sea mediante un instrumento de bola pequeño o mediante un sistema de jeringa), y que en el caso de los fotopolimerizables, el endurecimiento se consigue de forma inmediata tras la exposición a la luz halógena. No olvidar que el hidróxido de calcio no fragua, y por lo tanto es necesario que lo cubramos de un sistema fraguable que le confiera las propiedades mecánicas que no tiene. En los sistemas pasta-pasta, se recomienda seguir las instrucciones del fabricante con respecto a proporciones, y tiempos de mezcla y de trabajo, así como seguir una masa homogénea (color uniforme). (Goldberg,1982).

#### **5. Indicaciones**

La posibilidad de producir calcificaciones a distancia del lugar de aplicación, o bien totales del conducto radicular , de causar reabsorciones internas radiculares, ha hecho que sus indicaciones y uso, muy variado sean aplicadas exitosamente en Endodoncia, para el control de la exudación, en apicoformación en dientes permanentes, en el tratamiento de las reabsorciones internas y externas y en general en traumatismos dentarios, en tratamientos de protección pulpar directa y en la cementación de provisionales. (Craig, 1989).

#### **h. Ketac Endo Aplicap**

Gracias a la adhesión química que tienen los cementos de ionómero de vidrio, consiguen un sellado hermético del conducto; y además refuerza y protege al diente con tratamiento de conducto, de posible predisposición a la fractura. Este cemento se presenta en capsulas individuales que deben vibrarse durante 10 seg. Uno de sus inconvenientes es su tiempo de manipulación, que, en las condiciones del medio oral, es de 7 minutos, y el de fraguado de unos 15 minutos, aunque sigue produciéndose durante unas 24 horas después. La adaptación, radiopacidad y biocompatibilidad son buenas. Otro gran inconveniente que presenta es la dificultad de desobturación si fuera necesario. (Goldberg, 1982).

## **i. Cementos de ionómero de vidrio (CVI)**

Pocos materiales odontológicos están, actualmente, tan “de moda” como los cementos de ionómero de vidrio. Sin embargo, ocupar el sitio que ocupan, desbancando casi de forma total al resto de los cementos dentales en la práctica endodóntica habitual, ha sido tarea ardua para investigadores y fabricantes. Desde su nacimiento hacia finales de los 60 y principios de los 70, han sido múltiples e importantes las mejoras introducidas en su composición, características y propiedades, de tal manera que su manejo ostensiblemente en los diversos y variados campos de su aplicación. Y dentro del desarrollo de estos materiales, ha sido la incorporación de resinas fotopolimerizables en su composición lo que creemos que ha marcado un antes y un después no sólo en el uso de los mismos, sino en el concepto que se ha tenido hasta ahora sobre los cementos de ionómero de vidrio. (Graham,1990).

### **1. Clasificación**

A pesar de que no es fácil hacer una clasificación de los cementos de ionómero de vidrio debido al rápido desarrollo de los mismos, así como a la variedad existente en el mercado, sí merece la pena recordar algunas de las clasificaciones referidas en la literatura, ya que nos brinda los diferentes tipos que podemos utilizar, y las formas de fraguado y sus amplias indicaciones. (Graham,1990).

- Normativas internacionales (hoy en día en desuso)
- Tipo I: para cementado.
- Tipo II. 1: restauradores estéticos.
- Tipo II. 2: restauradores reforzados.
- Tipo III: para recubrimiento.
  - Según su mecanismo de fraguado:
    - De fraguado químico o convencionales.
    - De doble (o triple) fraguado (“fotopolimerizable”).
  - Según sus indicaciones:
    - Para la cementación (o adhesión).
    - Restauradores (para la obturación):
    - Reforzados.

- Protectores (base y/o liner" s).
- Selladores (de fosas y fisuras, o de conductos en la reabsorción interna).
- Otros (generalmente formando parte de implantes).

## **2. Composición**

Hay una serie de componentes que podríamos considerar básicos, característicos ("imprescindibles") para considerar a un cemento de ionómero de vidrio, como son los cristales de flúor- aluminio- silicato, los ácidos polialquenoicos y el agua; y otros, que complementan y mejoran las propiedades conseguidas con los anteriores. (Graham JM. 1990).

## **3. Composición básica**

La forma clásica de presentación de estos cementos es como un polvo y un líquido. El polvo está constituido fundamentalmente por partículas de diferentes tamaños, de sílice, alúmina y fluoruro cálcico o fluorita; siendo característica de todos los CVI la gran cantidad de flúor que llevan en su composición. (Graham JM 1990).

Los principales componentes del líquido son los ácidos polialquenoicos o policarboxílicos y el agua. Los ácidos más frecuentemente utilizados, según el producto que se trate, son el acrílico, el maleico y el itacónico. No siempre se encuentran formando parte del líquido, sino que, en ocasiones, tras sufrir un proceso de liofilización, se incorporan al polvo, conociéndose estos preparados como cementos de ionómero de vidrio anhidros.

El agua, es una proporción aproximada de 50-60% es parte fundamental del cemento y totalmente necesaria para que se produzca la reacción del fraguado. En los CVI anhidros, se utiliza como tal, sin formar parte de ninguna solución. (Graham,1990).

## **4. Otros componentes**

### **a. Aceleradores**

Es tan necesario su uso (todos los CVI los llevan) que bien podrían pertenecer al grupo anterior de componentes básicos. Generalmente se utiliza el ácido tartárico, que facilita la extracción de los iones de las partículas de polvo y por lo tanto aumenta la velocidad

de reacción del cemento. Puede encontrarse formando parte tanto del líquido como del polvo (CVI anhidros)

#### **b. Radiopacificadores**

Actualmente, todos los CVI tienen una radiopacidad suficiente que permite identificarlos de los tejidos dentarios adyacentes. Las sustancias incorporadas pueden ser estroncio, bario, tantalio y óxido de zinc.

#### **c. Reforzadores**

Se incorporan con el fin de mejorar las propiedades mecánicas de estos materiales. Son varios los metales utilizados: plata, amalgama de plata, oro, platino o paladio. Según el proceso de su incorporación al cemento tendremos los CVI “cermets” (mediante fusión de los metales a las partículas del polvo), y los CVI “mixturas” (por simple mezcla entre ellos).

#### **d. Pigmentos**

Hoy en día, los CVI que se utilizan como materiales de obturación estética incorporan una gama de partículas de diferentes colores lo suficientemente amplia como para cubrir un número importante de necesidades clínicas.

### **5. Resinas fotopolimerizable**

Actualmente se conoce a estos cementos de ionómero de vidrio que se incorporan estas resinas como CVI híbridos. Los sistemas de resinas fotopolimerizable están constituidos por varios componentes, distribuidos de diferentes formas según el producto de que se trate, a base de BIS-GMA, TEGDMA, HEMA, e iniciadores de la reacción de polimerización. Además, las cadenas de poliácidos incorporan grandes grupos metacriloxi-terminales que son capaces de formar enlaces con los mismos grupos de otras cadenas de poliácidos. Otros CVI llevan algún sistema activador de la reacción “a oscuras”, con el fin de disparar la polimerización allá donde no llega la luz. Es un sistema catalizador REDOX que se presenta en microcápsulas, a base de ácido ascórbico/peróxido de hidrógeno y sulfato de cobre. Se presentan en el mercado con el nombre de compomeros. (Graham,1990).

### **a. Reacción de fraguado**

Es una reacción típica ácido- base (ácidos polialquenoicos- partículas del polvo) que da una sal más agua. La reacción de fraguado, aunque no del todo conocida, comienza cuando los protones provenientes de los ácidos policarboxílicos atacan la superficie de las partículas del polvo y producen la liberación de diferentes iones, fundamentalmente calcio (más en un principio) y aluminio (tardíamente). Los cationes liberados reaccionan con los grupos carboxilo de las cadenas de poliácidos formando diferentes sales, excepto los iones flúor que quedan libres en el seno del material. Esta reacción es lenta y larga en el tiempo de fraguado inicial de la mayoría de los CVI oscila entre los 4-7 minutos, y el fraguado final, aunque casi se completa entre las 24-72 horas, continúa hasta pasadas semanas e incluso meses. (Graham,1990). Para que se produzca el transporte y movimiento de los iones es necesaria la presencia de agua, por lo que un exceso o defecto de la misma modifica de forma importante esta reacción. El resultado final es una masa de material formada por los núcleos que no han reaccionado de las partículas del polvo, rodeados por una capa de gel de sílice hidratado y todo, en el interior de una matriz, formado por el entrecruzamiento de las cadenas de poliácidos. En los CVI- resinas, también ocurre la reacción explicada anteriormente, y además la polimerización de forma inmediata, de las resinas fotopolimerizables, tras la exposición del cemento a la luz halógena. Es decir, la reacción ácido- base propia de los CVI, acontece en el seno de un material ya endurecido. (Graham,1990).

### **b. Características y propiedades**

La mayoría de las propiedades de los CVI pueden considerarse favorables o positivas, sobre todo cuando los comparamos con las de los otros materiales utilizados para la misma situación clínica.

-Tiene un coeficiente de expansión térmica similar al de los tejidos dentarios, y son malos conductores térmicos.

-Las propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la compresión, a la tracción y la dureza, son parecidas a las de otros cementos clásicos (sus calores se encuentran entre los del silicato y fosfatos). En los CVI reforzados, ya sea con metales o resinas, se ha conseguido mejorar estas propiedades, pero no alcanzan el comportamiento de la

amalgama dental y las resinas compuestas, sobre todo en lo que se refiere a la resistencia al desgaste y a la capacidad de pulido.

-Su solubilidad en el medio oral es mayor que la de los materiales de obturación directa habituales, pero no constituye una contraindicación general de su uso. Con la incorporación de las resinas a su composición se han mejorado enormemente los valores de esta propiedad.

-La buena translucidez conseguida y la cantidad de pigmentos incorporados a estos cementos hacen que hoy en día los CVI, sobre todo los CVI-resinas y en particular los compómeros, estén compitiendo con los materiales de obturación directa estéticos por excelencia, las resinas compuestas; aun así, no alcanzan el buen pulido que podemos conseguir en estas últimas.

-Todos los CVI se consideran materiales biocompatibles, aunque se encuentra en la literatura unanimidad con respecto al grado de afectación a la pulpa. Quizás por esto, se sigue recomendando (aun siendo muy discutido) el utilizar una base de hidróxido de calcio debajo del CVI, en determinadas ocasiones. Pero las mejores propiedades de los CVI y que les caracterizan con respecto a otros materiales son, sin lugar a duda, la adhesión a tejidos dentarios y la liberación de flúor con el poder anticariogénico:

-Al igual que todos los materiales que poseen ácidos polialquenoicos, los CVI adhieren "per se" a los tejidos dentarios (dentina y, sobre todo esmalte). El mecanismo exacto de unión no se conoce, aunque parece ser que se produce, fundamentalmente, entre los grupos carboxilo de las cadenas de los ácidos y el calcio de la hidroxiapatita del diente. Aunque los valores de adhesión no mejoran los conseguidos con los modernos sistemas adhesivos dentinarios, si son suficientes para provocar un buen sellado de los túbulos dentinarios y disminuir la microfiltración bacteriana y de otras sustancias.

-La liberación de flúor por parte de todos los CVI es mayor en las primeras 24-48 horas, y se mantiene a lo largo de mucho tiempo (meses e incluso años). Este flúor liberado a los tejidos dentarios adyacentes tiene un efecto cariostático, ya sea por efecto directo sobre los microorganismos, como por la formación de una capa de carbonato-apatita fluorada de alta resistencia y baja solubilidad. (Graham,1990).

### **c. Manejo y manipulación**

Todas las consideraciones hechas sobre los cementos de policarboxilato son aplicables a los cementos de ionómero de vidrio. Aun así, haremos otras referencias concretas a estos últimos cementos:

-Forma de presentación. La forma de presentación más frecuente es la de dos frascos, uno con el polvo y otro con el líquido. También podemos encontrar el cemento en cápsulas, y, más recientemente, en compules. Los CVI en compules, monocomponentes, se aplican directamente en la preparación dentaria.

-Reacción de fraguado. En la fase inicial los CVI son más sensibles a posibles cambios hídricos, y por lo tanto hemos de extremar el cuidado durante su manejo, evitando que se mojen ("spray" de agua, saliva), o se desequen (chorro de aire, recortado, pulido) y seguir perfectamente las recomendaciones del fabricante.

Los CVI- resina, al endurecer rápidamente tras la exposición a la luz halógena, son más resistentes a los desequilibrios hídricos, y por tanto permiten una manipulación y acabado más rápidos. Además, la compatibilidad de estos CVI con otros materiales, sobre todo con las resinas compuestas, es excelente ya que comparten componentes (las resinas) y formas de endurecimiento (polimerización). (Graham,1990).

### **d. Indicaciones**

Prácticamente han desbancado a los demás cementos en la mayoría de las situaciones clínicas donde tienen su aplicación, e incluso, en determinados casos, están compitiendo con algunos materiales de obturación. Así pues, el número de indicaciones es amplio y variado: como base y/o "liners", como material de cementado, como selladores, como material de obturación en la reabsorción dentinaria interna. (Burdairon,1991).

### **j. Sealapex:**

(hidróxido de calcio, sulfato de bario, óxido de zinc, dióxido de titanio, estrato de zinc). Es un cemento de hidróxido de calcio con características hidrofóbicas, por lo que no es soluble en agua, permaneciendo inalterable en el conducto durante mucho tiempo. Su endurecimiento en el medio ambiente es lento (2- 3días), sin embargo, en el conducto radicular su endurecimiento es muy rápido. Tiene un buen efecto lubricante. No altera la coloración del diente. Permite la desobturación del conducto fácilmente. El sellado

conseguido con este cemento es excelente. Su principal efecto beneficioso es su capacidad reparativa.



Figura 39 Presentación del Cemento de ionomero de vidrio.  
Tomado de: [www.carubbifausto.it](http://www.carubbifausto.it)

Los materiales dentales han sido parte importante en el diario evolucionar en la regulación del tejido dental y de sus tejidos de sostén son factores que de una forma correcta debemos elegir el material que utilizaremos para lograr una regulación física, química y biológica, gracias a los grandes adelantos tecnológicos y bioquímicos. Idealmente, el material de reparación debe ser no- tóxico, bacteriostático, y no reabsorbible; debe promover la cicatrización tisular, además de proveer un sellado hermético óptimo. Dentro de los diferentes materiales que se han empleado para este propósito de obturación un conducto con reabsorción interna han sido: Amalgama, Cemento de Hidróxido de Calcio, Cemento de Ionómero de vidrio, Agregado de Trióxido Mineral (MTA) y Gutapercha. Los materiales que se mencionan anteriormente han sido utilizados para la reparación de procesos radiculares, tales como reabsorción dentinaria interna, por lo que han sido probados y comparados con el MTA, siendo el material de vanguardia en el momento.

#### **k. El agregado de trióxido mineral**

(MTA) ha sido estudiado ampliamente como material para sellar las comunicaciones y la perforación en el conducto en la reabsorción interna, tiene la propiedad de formar puentes dentinarios, ser biocompatible, PH alcalino. (Chaple,2007).

## **1. Composición**

El MTA es un polvo que consta de partículas finas hidrofílicas que fraguan en presencia de humedad. La hidratación del polvo genera un gel coloidal que forma una estructura dura. El material está compuesto principalmente por partículas de: Silicato tricálcico, Silicato dicalcico. Aluminato férrico tetracalcico, Sulfato de calcio dihidratado, Oxido tricálcico y Oxido de silicato. Además de una pequeña cantidad de óxidos minerales, responsables de las propiedades físicas y químicas de este agregado. Se le ha adicionado también oxido de bismuto que le proporciona la radio-opacidad. (Chaple,2007)

## **2. Propiedades físico-químicas del MTA**

El tiempo de fraguado del material esta entre tres y cuatro horas. Es un cemento muy alcalino, con un pH de 12,5 tiene una fuerza comprensiva baja, solubilidad y una radio-opacidad mayor que la dentina. Ha demostrado biocompatibilidad, un excelente sellado a la microfiltración, una buena adaptación marginal y reducción en microfiltración de bacterias. (Chaple, 2007).

## **3. Resistencia compresiva**

La resistencia compresiva es un factor importante para considerar cuando se coloca el material de obturación en una cavidad que soporta cargas oclusales, debido a que los materiales de obturación apical no soportan una presión directa, la resistencia compresiva de estos materiales es importante evaluar para reparar defectos en la superficie oclusal. La fuerza compresiva del MTA en 21 días es de alrededor de 70 Mpa (Megapascales), la cual es comparable a la de IRM y Super-Eba, pero significativamente menor que la amalgama, que es de 311 Mpa. (Chaple,2007). La falta de solubilidad es una de las características ideales de un material de obturación, el desgaste de los materiales de restauración puede ocurrir por los ácidos generados por la bacteria, ácidos presentes en comidas y bebidas, o por desgaste oclusal. (Chaple,2007).

## **4. Manipulación**

El polvo de MTA debe ser almacenado en contenedores sellados herméticamente y lejos de humedad. El polvo (idealmente 1 gr por porción) debe ser mezclado con agua estéril

en una porción de 3:1 en una loseta o en papel con una espátula de plástico o metal. Si el área de aplicación está muy húmeda se puede limpiar con gasa o algodón. El MTA requiere humedad para fraguar; por lo que al dejar la mezcla en la loseta o en el papel se origina la deshidratación del material adquiriendo una textura seca. (Chaple,2007).

## 5. Presentación y preparación del MTA

El MTA está comercializado por Maillefer- Densply (Ballaigues, Suiza) bajo el nombre ProRoot MTA® y viene presentado en sobre herméticamente sellados que contienen el polvo de MTA. El ProRoot adjunta unas pipetas con agua estéril. El MTA debe prepararse inmediatamente antes de su utilización. El polvo se mezcla con agua estéril en una proporción 3:1 en una loseta de vidrio para dar una consistencia que sea manejable. Se recomienda emplear como vehículo solución anestésica en lugar de agua estéril. Una vez que el material tenga una consistencia adecuada, puede ser aplicado usando un transportador o porta-a malgamas pequeño. Se puede condensar por medio de una torunda pequeña de algodón húmeda, una punta de papel o un atacador pequeño. Una vez abierto el sobre de MTA. El polvo no utilizado, se puede guardar en un bote con cierre hermético, para su futura utilización en otros tratamientos. El inconveniente principal del MTA es su difícil manejo, por lo que se requiere práctica. (Chaple,2007).

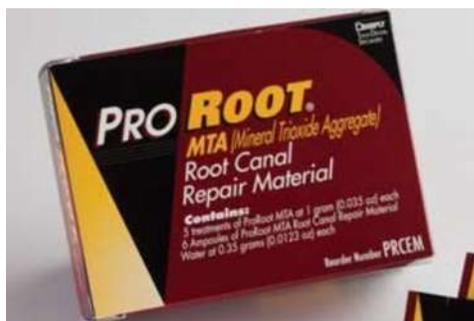


Figura 40 Imagen de la presentación comercial de MTA. Tomado de: [www.endoxochi.blogspot.com](http://www.endoxochi.blogspot.com)

## 6. Indicaciones Clínicas del MTA

Son diversas, en lesiones con Reabsorción dentinaria interna, Recubrimientos pulpaes y Pulpotomías, Apexificación, Reparación de perforaciones dentales, Barrera durante el blanqueamiento dental, como Obturación temporal después de obturar los conductos radiculares, Reparación de fractura vertical. (Chaple, 2007).

## 7. Conclusiones del MTA

El MTA es un material dental novedoso y varias investigaciones han demostrado su eficacia en la práctica odontológica, por lo que su aplicación en endodoncia podría revolucionar en muchos aspectos el plan de tratamiento de las diferentes entidades que podríamos encontrar en nuestros consultorios. Uno de los principales objetivos de la obturación es sellar el conducto radicular es prevenir filtración de los microorganismos y agentes microbianos. El sistema del conducto radicular tiene una complejidad morfológica con muchas irregularidades incluyendo deltas y conductos laterales. El material más comúnmente usado en el conducto es la Gutapercha. (Orstavik, 2004).

### I. Gutapercha

Fue introducida en Endodoncia por Bowman, en 1867. Está constituida por una goma resinosa, sustancia vegetal extraída de un árbol sapotáceo del género *Palaquium*, originario de la isla de Sumatra. Químicamente se trata de un producto natural. Polímero del isopreno (2 metil- 1-3 butadieno), pariente cercano del caucho natural, cuyo radical metilo puede encontrarse en lados opuestos del doble enlace de carbono. La distinta posición de los grupos  $-CH_3$  con respecto al doble enlace, condiciona la aparición de las formas cis (goma natural), de forma amorfa y la forma trans (gutapercha), siendo esta última más lineal y con una cristalización más pronta, lo que le hace ser más dura, más frágil y menos elástica que la goma. Es rígida a la temperatura ordinaria, haciéndose flexible entre  $25^{\circ}C$ -  $30^{\circ}C$  y blanda a  $60^{\circ}C$  aproximadamente. (Weine,1995). La gutapercha puede presentarse en dos formas: alfa y beta. Son formas cristalinas netamente diferentes, aunque con capacidad para convertirse una en otra. La forma alfa proviene directamente del árbol, mientras que la segunda es la gutapercha puramente comercial. La temperatura afecta a la forma de cristalización de la gutapercha. En estado natural se encuentra en forma beta. Si se somete a temperatura entre  $42$ - $49^{\circ}C$  se pasa de la forma beta a la forma alfa, sufriendo una exposición de un 6-8%. A temperaturas entre  $53$ - $59^{\circ}C$  se obtiene una gutapercha amorfa, o gutapercha gamma que al enfriarse rápidamente adopta la forma beta, sufriendo entonces una contracción. Si el enfriamiento se hace lentamente se produce la recristalización de la gutapercha de nuevo a su forma alfa. Por encima de los  $100^{\circ}C$  se produce una descomposición parcial de la gutapercha. La temperatura ideal para alcanzar la adecuada plasticidad de la gutapercha es de  $60^{\circ}C$ ,

no produciéndose a este nivel de calor ninguna alteración en las propiedades de la misma. (Weine,1995). Es insoluble en agua, pero soluble en ciertos solventes: cloroformo, éter, xilol y eucaliptol. Con el paso del tiempo, la exposición a la luz y al aire hace que haya un proceso de oxidación degradativa, que convierte a los conos más quebradizos. La composición química de la gutapercha comercial depende de los fabricantes; y esta diferencia quien determina las características finales de la gutapercha en cuanto a su elasticidad, distensibilidad, flexibilidad, elongación. La composición es la siguiente:

### **1. Elementos orgánicos**

- Gutapercha (18-22%). Es la matriz del material.
- Ceras y/o resinas (1-4%). Son los plastificantes.

### **2. Elementos inorgánicos**

- Óxido de zinc (59-76%). Es el relleno
- Compuestos metálicos (1-15%). Da la radiopacidad.

El óxido de zinc influye en la rigidez del material. El exceso de zinc hace a los conos de gutapercha más frágiles (peor adaptación a las paredes). La escasez de zinc produce una pérdida de rigidez del cono (dificultad para usar números finos). Las ceras y resinas modifican la elasticidad de los conos. Un exceso de gutapercha en su composición hace los conos más frágiles. Los conos de gutapercha no son fácilmente esterilizables, ni con calor ni con antisépticos en frío; y tiene efecto bacteriostático. Las principales ventajas que hacen apropiado el uso de la gutapercha son las siguientes:

-Buena compatibilidad, lo que hace que se adapte bien a las paredes del conducto al realizar técnicas de compresión.

-Posibilidad de ablandamiento y plastificación (por calor o solventes). El cloroformo disuelve totalmente la gutapercha (cloropercha); el eucaliptol, lo hace parcialmente (eucapercha). El disolverse con estos solventes hace que pueda ser fácilmente retirada del conducto radicular.

-Buena tolerancia. La gutapercha se considera un material inerte (menos reactivo que el oro y la plata). Posee una biocompatibilidad muy buena; las sobre obturaciones de

gutapercha en la zona apical producen un encapsulamiento fibroso con presencia de macrófagos y células gigantes, que es bien tolerado.

-Radiopacidad adecuada.

-Estabilidad dimensional. Una vez que la gutapercha ha endurecido no sufre cambios dimensionales, a pesar de las diferencias de temperatura.

-No decolora la superficie dentaria.

-Impermeable.

-Bacteriostático.

-Bajo costo.

La gutapercha tiene algunos inconvenientes que hay que resaltar:

-Falta de rigidez: lo que hace que se doble fácilmente en conductos finos y curvos.

-Carece de adhesividad: por lo tanto, ha de usarse siempre con cementos selladores.

-Debido a la viscoelasticidad se produce una falta de control longitudinal pudiendo deformarse verticalmente originando sobre obturaciones.

-Difíciles de esterilizar químicamente, e imposible con calor. (Goldberg,1982).

Numerosas técnicas son usadas en la gutapercha termoplastificada que ha sido desarrollada para intentar mejorar sellar el conducto radicular durante la obturación. La compactación vertical de la gutapercha caliente es introducida por Schilder y ha sido modificada por Buchanan con la continuidad del movimiento de técnica de la condensación. Las técnicas de la gutapercha termoplastificada han sido demostradas para mejorar la adaptación a las paredes del conducto y relleno de conductos laterales cuando son comparados con la condensación lateral. (Buchanan,1965). La gutapercha es el material de obturación utilizado más ampliamente, debido a su inercia, incompatibilidad, la plasticidad cuando se calienta y la facilidad de remoción en el retratamiento. La compactación lateral de gutapercha ha demostrado ser muy popular y clínicamente es una técnica de obturación eficaz. (Schilder,1967). Sin embargo, el llenado final del conducto radicular carece de homogeneidad, la compactación lateral de gutapercha puede inducir fracturas de raíz verticales si se emplean excesivas fuerzas de condensación. Para evitar tales problemas, diferentes técnicas de gutapercha caliente han incorporado diversos métodos, uno de ellos es la alta temperatura termo plastificada inyectable gutapercha sistema (Obtura II), este sistema se compone de una unidad de control, una pistola de mano que contiene una cámara rodeada por un elemento de

calentamiento en la que un pellet de gutapercha se carga, y se calienta a una temperatura de un mínimo de 160°C. Cuando se plastifica, la gutapercha se inyecta a través de las agujas de plata en el conducto radicular preparado. (Yelton,2007). El Resilón es un poliéster a base de polímero que es usado en un sistema de obturación. De acuerdo con el núcleo del material, es usado en cemento de resina y grabador que forma un mono bloque que se adhiere a la dentina. El resilón está disponible en conos de tamaños de 0.04 y 0.06 que se estrecha, son utilizados en la técnica de gutapercha termo plastificada y de la misma manera de la gutapercha con menos temperatura termo plastificada. Las recomendaciones del fabricante de Resilon tiene un manejo similar con las características de la gutapercha. El Resilon permite utilizar un espaciador para una penetración más profunda con gutapercha con el mismo control y presión durante la compactación lateral. (Craig, 2007).

#### 4.7.5. Técnica de obturación con gutapercha por condensación vertical

(Gutapercha caliente, termo difusión, técnica de Schilder)

Ideada por Schilder en 1967, esta técnica consiste en obturar con gutapercha reblandecida caliente con el objetivo de conseguir un relleno tridimensional denso y estable del espacio pulpar, capaz de proporcionar un sellado permanente que favorezca o mantenga la salud del sistema de inserción del diente tratado. La técnica se basa en la utilización de calor para conseguir una plasticidad suficiente de la gutapercha que permite su adaptación a las paredes, y en la aplicación de fuerzas de condensación vertical, de manera que la obturación suponga un colado de la configuración interna del conducto. (Dalton, 1994).

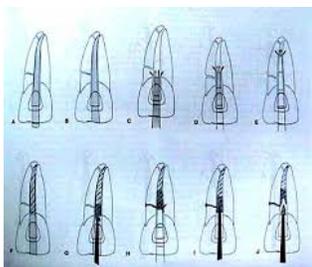


Fig. 41.- Imagen representativa de la adecuada obturación.  
Tomado de: [www.aprendeodonto.blogspot.com](http://www.aprendeodonto.blogspot.com)

Los instrumentos y materiales necesarios para llevar a cabo este tipo de obturación son los siguientes:

**a. Instrumental**

Son los instrumentos con los que se condensa la gutapercha verticalmente dentro del conducto. Hay un total de 8, numerados desde el 8 al 12 y con un aumento gradual del diámetro de 0.4 a 1.5mm. Para facilitar la técnica, los atacadores llevan unas marcas cada 5 mm que sirven de referencia durante la condensación los Condensadores o atacadores de Schidler (8 al 12), son los más utilizados. (Shilder, 1974).

**b. Material**

Conos de gutapercha recomendados para esta técnica son los no estandarizados debido a su mayor conicidad. Este tipo se clasifica por tamaño en: Fine Fine, Fine, Fine Médium; Medium, Large. Las puntas estandarizadas de gutapercha no se utilizan en esta técnica por dos motivos. Primero, el conducto suele ser preparado por la conformación en telescopio y las puntas hechas para ajustarse, a diferentes tamaños del instrumento que no serán iguales a la forma del conducto. Segundo, las puntas de gutapercha no estandarizadas se fabrican con mayor divergencia de la punta al extremo, lo que significa una mayor masa de gutapercha para absorber calor y presión vertical. (Ingle,1994).

**c. Cemento**

Shilder utiliza y recomienda como cemento para este tipo de obturación el EWT de Kerr. Este es un cemento a base de ZOE, reabsorbible y con un tiempo de trabajo más prolongado. La cantidad se coloca en el conducto debe ser mínima ya que el objetivo de esta técnica es que tanto el relleno como el sellado se hagan a expensas de la gutapercha y no de un material que pueda disolverse. (Ingle,1994).

**d. Fuente de calor:**

Su finalidad es reblandecer la gutapercha para aumentar su plasticidad de manera que pueda ser condensada verticalmente adaptándose a la configuración interna del conducto. Inicialmente se utilizaban transportadores de calor calentados a la llama o con sistemas eléctricos. La aparición del "Touch'n- heat" facilitó mucho la técnica y permitió un mayor control tanto sobre la temperatura alcanzada por el instrumento como sobre el tiempo de aplicación del calor dentro del conducto. (Ingle,1994).

### **e. Pasos de la técnica**

Una vez que el conducto se encuentra limpio y conformado de forma adecuada para su obturación con la técnica de condensación vertical, se seguirán los siguientes pasos:

#### **1. Selección de los atacadores**

Los condensadores se utilizaran de forma alterna con la fuente de calor y deberán ir introduciéndose cada vez a más profundidad dentro del conducto sin tocar las paredes. El último atacador deberá quedarse a una distancia de entre 5 mm de la longitud de trabajo establecida. Antes de iniciar el proceso de obturación se seleccionaran los tamaños y se determinara la profundidad hasta que se introducirán cada uno de los atacadores. (Shilder 1974).

#### **2. Selección del cono principal**

La gutapercha maestra deberá llegar hasta la longitud de trabajo determinada o bien podría dejarse 0.5mm intencionalmente corta. Además, tras introducirla en el conducto deberá de notarse una ligera resistencia a nivel apical también denominada “tug-back”. Se ira alternando la fuente de calor, que va eliminando pequeñas porciones de la gutapercha y calentando la que queda en el conducto con los atacadores anteriormente seleccionados, hasta llegar con el ultimo a 5-7mm del apice. De esta manera quedara obturado el tercio apical del conducto. (Shilder 1974).

#### **3. Obturación del resto del conducto “back-filling”:**

Shilder realizaba originalmente la obturación de los tercios medio y coronal del conducto utilizando pequeñas porciones de gutapercha que iba introduciendo, calentando y condensando verticalmente. Actualmente existen otros sistemas que pueden facilitar el relleno del resto del conducto como las técnicas de inyección de gutapercha termo plastificada o la de termo compactación. (Canalda,1997).

#### **4.7.6 Técnica con Thermafil: (DENSTSPLY Y MAILLEFER)**

Ben Johnson propuso un sistema de obturación sencillo y novedoso, recubrir con gutapercha termoplastificada un vástago metálico o de plástico., comercializados en diferentes calibres y con conicidad 0.04 la gutapercha es más pegajosa y fluida que la

tradicional.( Soares,2002). El calibre del obturador a usar se selecciona de acuerdo con las dimensiones del conducto radicular, con la ayuda de instrumentos especiales llamados verificadores. Una vez introducido en el conducto, el verificador debe ajustarse, sin presiones excesivas al diámetro y longitud del conducto. El Thermafil escogido tendrá el mismo número del verificador. (Soares,2002).



Fig. 42.- Imagen de las puntas de obturación, Thermafil. Caja con 30 unidades. Tomado de: [www.prodontologic.es](http://www.prodontologic.es)

En el tercio apical del conducto se debe colocar una pequeña cantidad de sellador endodóntico con buena fluidez. El Thermafil escogido se coloca en un horno (ThermaPrep) y después de un tiempo fijo de calentamiento se le retira y se le inserta en el conducto, con lentitud y firmeza. Se corta el vástago plástico a la entrada del conducto con una fresa esférica y la gutapercha se compacta en sentido vertical con los atacadores adecuados. Cuando es necesario, la obturación de los tercios cervical y medio puede completarse con conos accesorios. (Cohen, 1988).



Fig. 43.- Imagen de horno Thermafil: calentamiento del obturador. Tomado de: [www.dentimarc.com](http://www.dentimarc.com)

Este sistema dificulta la colocación de postes, al quedar el vástago rígido en el interior del conducto a pesar de que se ha descrito una técnica para poder eliminar parte del

vástago. Los vástagos de plástico comprendidos entre los calibres 25 y 40 están fabricados con un plástico insoluble, mientras que a partir del 45 se deben diluir con disolventes orgánicos. Hay además obturadores de prueba para ver si encajan bien, permitiendo así realizar radiografías de conometría. Esta técnica permite obturar los conductos radiculares de forma rápida y sencilla con resultados equivalentes a los de la condensación Lateral, no obstante presenta también cuatro problemas importantes:

- 1.- Los de sobreextensión de la gutapercha inherente a la gutapercha termoplastificada.
- 2.- Dificultad para colocar postes,
- 3.- Realizar retratamientos y
- 4.- Elevados costo

Aunque estos problemas tienen en parte solución, su elevado costo hace difícil su implantación masiva (Soares, 2002).

#### **4.7.7. Sistema B**

Introducido por el Dr. Buchanan quien le dio el nombre de condensación central por onda continua de calor en 1996, es promovido por la casa comercial Sybron Dental (analytic technology). Es una variación de la técnica de condensación vertical de Schilder, utiliza de la misma manera calor, pero lo controla por medio de un dispositivo graduable en vez de usar la llama. Se basa en la fluidez de la gutapercha al plastificarse más que en la presión que se ejerza sobre el material obturador. El sistema se basa simplemente en la transmisión continua de calor, para reblandecer la gutapercha permitiendo que fluya a lo largo del conducto radicular y sus variaciones anatómicas, sellándolo adecuadamente. Actualmente es uno de los más populares métodos de obturación en Estados Unidos. Está compuesto por espaciadores de calibres semejantes a los conos de gutapercha no estandarizados, f, fm,m,mf, con su extremo apical del mismo calibre y conicidad variable. Están sujetos en una pieza de mano con un muelle a manera de interruptor, que se conecta con un módulo central mediante un cable que permite que se caliente a 200°C. El interior del mango tiene una estructura en cerámica para evitar que el calor se disipe y se transmita a la pulpa. El dispositivo permite variar las temperaturas del espaciador y las potencias o el tiempo necesario para alcanzar la temperatura elegida. El sistema complementa las puntas con condensadores de la mismas características de los atacadores. Está pensado como un complemento del sistema de preparación de rotación horaria con las limas GT. (Timoty,2001).



Fig. 44 y 45.- Imagen del sistema "B" y puntas de trabajo respectivamente. Tomado de: [www.binariodental.com](http://www.binariodental.com) y [www.infomed.es](http://www.infomed.es)

### a. Técnica

Se elige un cono no estandarizado o estandarizado que se ajuste bien al tercio apical (tug back), se comprueba radiográficamente su ajuste y se comienza con la secuencia. La técnica en secuencia es:

- Seleccionar el espaciador que quede corto 5 mm a la longitud de trabajo ajustando el tope de silicona.
- Introducir el cemento sellador
- Graduar la unidad a 200°C y mínima potencia (Down-pack)
- Presionar el interruptor (calor) y esperar 2-3 seg.
- Cortar la parte del cono que sobresale del conducto
- Presionar el interruptor de nuevo
- Penetrar hasta el tope fijado
- Liberar el interruptor y dejar el espaciador por 10 seg. Con ligera presión para asegurar la condensación apical. El resto del conducto obtura en sentido apicocoronal, mediante puntas accesorias el espaciador de Sistema B a 100°C y se comprimen mediante un condensador manual. (Golberg, 2002).

### b. Temperatura

La penetración de los atacadores de calor debe ser entre 4-6mm de la longitud total de trabajo. Esto permite que la gutapercha sea adecuadamente plastificada y adaptada en el crítico tercio apical. La instrumentación y la irrigación también juegan un papel importante en la obturación ya que el retiro de los restos de tejido y el adecuado trato del

barro dentinario mejoran notablemente las propiedades del sellado. La curvatura del conducto influencia la penetración de los espaciadores del sistema. Es por eso que las diferentes profundidades de alcance de los instrumentos, se espera que sean las mismas de los de preparación, para que se incremente la homogeneidad de la masa de gutapercha y selle de las variantes anatómicas del conducto (Soares, 2002). Las temperaturas que maneja el sistema está entre 100°C y 300°C, lo que sugiere que se puedan producir en la parte externa del conducto lesiones en el periodonto. El incremento de la temperatura corporal en más de 10°C a nivel del ligamento periodontal produce daños irreversibles en el aparato de sostén del diente. Sin embargo en estudios comparativos de Sistema B contra Obtura II, Thermafil, Touch'n heat muestra un incremento máximo de 4 grado en la superficie radicular en el tercio apical, con el espaciador a una temperatura de 300°C. Esto lo hace una técnica segura para el correcto procedimiento sin complicaciones clínicas después de la obturación. (Guess,. 2003).

#### **4.7.8 Técnica Mc Spadden (Técnica de condensación termodinámica de la gutapercha):**

El método de compactación introducido por McSpadden en 1979 utiliza el calor para disminuir la viscosidad de la gutapercha y aumentar su plasticidad. El calor es creado rotando un instrumento compactante en un contrángulo de baja velocidad a 8,000 a 10,000 rpm junto a conos de gutapercha dentro del conducto. El compactador o compactor cuyas espirales son parecidas a las de una lima Hendstrom invertida, genera un calor friccional que obliga a la gutapercha reblandecida hacia la zona apical y lateral. (Leonardo,2009). Utilizando la técnica de retroceso, el conducto debe ser ampliado por lo menos hasta el número 45, Se insertan los conos de gutapercha cortos del ápice y junto un compactador de acuerdo al ancho y largo del conducto, entre la pared del conducto y el cono de gutapercha. Se lleva el compactador hasta 1.5 mm antes del ápice, esto evita sobreobturar el conducto, llenar el conducto con una pequeña cantidad de cemento y llevarlo en posición. En los casos de lesión periapical, hay presencia de erosión apical con destrucción de cemento, de forma que para evitar estresamientos accidentales, se recomienda el cierre apical con hidróxido de calcio. (Leonardo,2009). La selección del cemento endodóntico depende del profesional (con o sin hidróxido de calcio). Es importante que se emplee la cantidad necesaria de cemento obturador.

Apoyarnos con los espaciadores digitales, haciendo espacio para los conos de gutapercha accesorios de manera que queda la gutapercha suficiente para obturar el conducto. Se corta el remanente coronario los excesos de los conos de gutapercha, para que los mismos no se enrollen en el condensador durante la obturación. (Leonardo,2009). Establecida la profundidad de penetración del condensador, es recomendable utilizar como referencia guías de silicona o, las líneas calibradas de la punta del instrumento, es una forma segura contra una inserción excesivamente profunda del material obturador. (Leonardo, 2009). Verificar la dirección de rotación del micro-motor, el sentido de rotación estará correcto en sentido horario. Introducir el condensador en el interior del canal radicular hasta encontrar resistencia, el total sellado del conducto radicular será obtenido llevando el instrumento en dirección apical hasta 1.5 o 2mm de distancia de la medida real de trabajo. En conducto rectos o de poca curvatura, con pequeños movimientos de pistón, manteniendo el contacto entre el instrumento y los conos de gutapercha en la embocadura de los conductos radiculares. Nunca forzar el instrumento más allá del límite apical de trabajo. Nunca resistir demasiado al retroceso del instrumento, permaneciendo en el interior del conducto radicular por 10 segundos como máximo. No se debe prolongar demasiado la permanencia del condensador en rotación dentro del conducto, evitando con esto tanto el calentamiento excesivo y consecuentemente el daño al ligamento periodontal, la adherencia de la gutapercha. También puede generar una excesiva retracción de la misma después de enfriada, ocasionando un sellado deficiente. La retirada del condensador dentro del conducto debe ser hecha con el mismo todavía girando. Después de retirado el condensador, hacer rápidamente la condensación vertical de la gutapercha plastificada con condensadores verticales de modo de conseguir una mejor adaptación del conducto radicular. (Leonardo,2009).

#### **a. Ventajas de esta técnica**

Facilidad de elección e inserción del cono de gutapercha. Poco tiempo para la técnica Obturación rápida tanto lateral como apical del conducto incluyendo espacios irregulares si se utiliza sellador.

**Desventajas de esta técnica:**

Imposibilidad de utilización en conductos angostos, Frecuente fractura de compactadores, Frecuente sobreobturación, Encogimiento de la gutapercha cuando se enfría. (Leonardo, 2009).

**4.7.9 Sistema Obtura (Técnica de obturación con Gutapercha Termoplastificada):**

La obturación del conducto mediante el uso de gutapercha termoablandada inyectable juntamente con una jeringa de presión fue introducida en 1977. Posteriormente se han desarrollado ingeniosos sistemas de inyección a baja temperatura 70°C. (Cohen,1988).



Fig. 46.- Imagen del sistema Ultrafil. Tomado de: [www.boibu.com](http://www.boibu.com)

**a. Instrumental**

Unidad PAC-160 (Whaledent International)

Sistema Ultrafil (Hygienic Corporation)

Sistema Obtura (Unitek)

**b.Material**

Cánulas de gutapercha del sistema Ultrafil

Conos de gutapercha

**c. Procedimientos Generales**

La inyección debe de ser administrada suavemente y con firmeza. En general, son necesarios de 15 a 30 segundos para rellenar la mayoría de los conductos sin que se requiera condensación manual. El disparador de la jeringa es comprimido lentamente y liberado con el fin de expulsar un poco de gutapercha a través de la aguja antes de insertarla en el conducto hasta una distancia de 6 a 8 mm del extremo apical. A medida

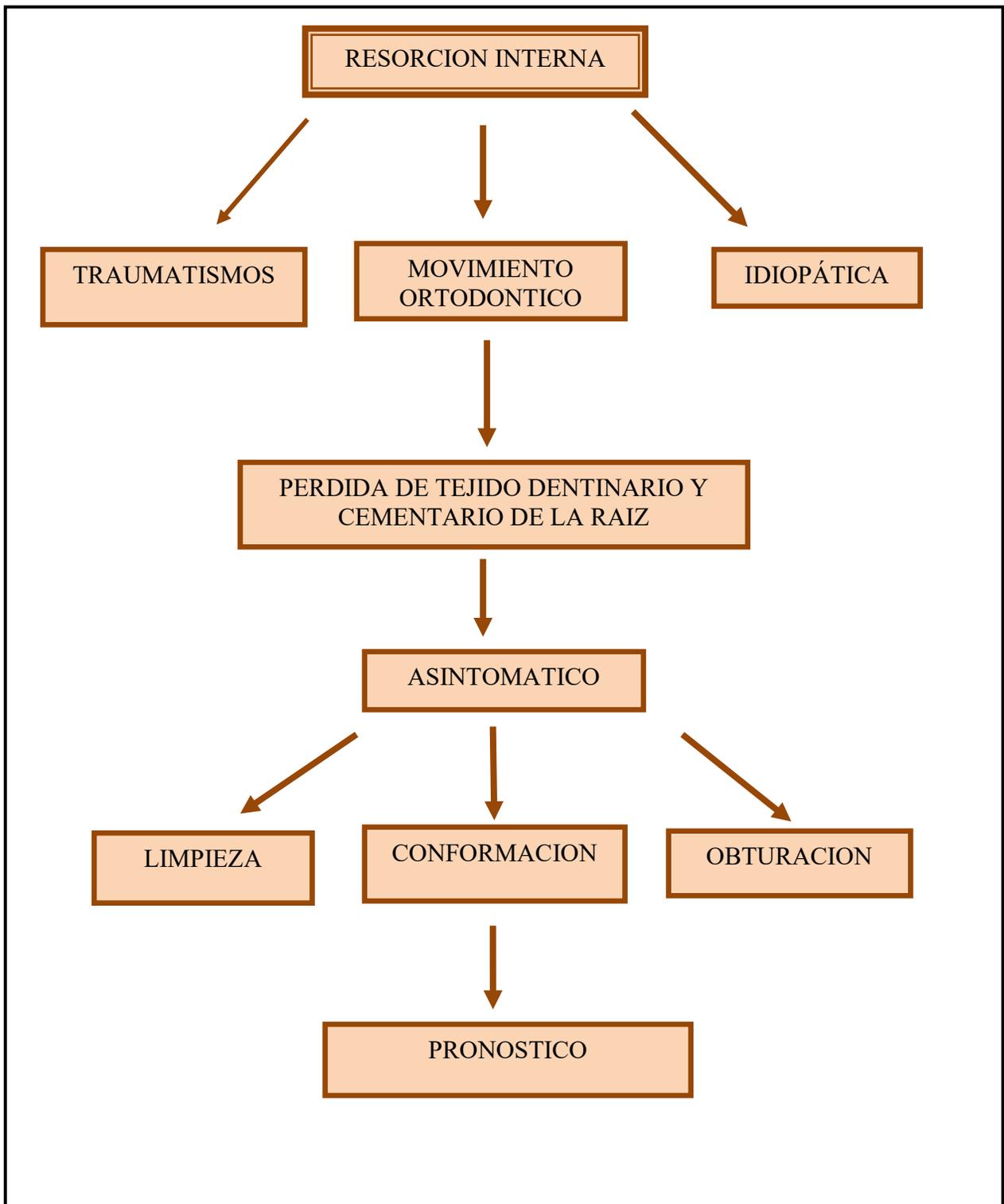
que la gutapercha obtura el conducto, la presión retrograda creada por la gutapercha de flujo libre gradualmente empujara la aguja hacia el exterior del conducto. (Cohen,1999). Se distinguen dos sistemas: Obtura II de Texceed o de alta temperatura y Ultrafil de Hygienic o de baja temperatura (Canalda C.2001). Obtura II se inyecta gutapercha a 160°C en el interior del conducto mediante una pistola, aunque la gutapercha sale por la punta a 62-64°C. Permite obtener buen sellado apical, pero conlleva riesgo de sobreextensión de la gutapercha, a la vez que de subobturación por uso inadecuado. (Cohen S 1999). Ultrafil. Se inyecta gutapercha calentada a 70°C, dispensada en una cánula y transportada al conducto mediante una pistola, La técnica de aplicación es muy rápida, si bien hace falta acostumbrarse al tacto de la pistola. Algunos trabajos sugieren una capacidad de sellado semejante a la obtenida con técnicas de obturación más usuales. Entre las ventajas posibles de estas técnicas esta la reducción de riesgo de fracturas verticales, al no ejercerse presión en la inyección del material de obturación. No obstante, esta posibilidad está en discusión. (Cohen,1988).

#### **4.7.9 Sistema Soft-Core**

Soft-Core es la técnica de obturación de conductos con gutapercha plastificada de la casa comercial Septodont. El principio de esta técnica también compromete un obturador plástico radiopaco que está igualmente recubierto de gutapercha en fase alfa. El obturador plástico tiene las medidas estandarizadas por la ISO. Se pueden encontrar desde el número 20 al 100. El obturador adecuado a utilizar tiene que quedar perfectamente dentro del conducto radicular y la gutapercha debe de ser calentada en el horno Soft.-Core. El Obturador plástico es suficientemente flexible para utilizarlos en conductos curvos y funciona como un espaciador para la gutapercha, éste ocupa aproximadamente dos tercios del espacio dentro del conducto. La conicidad de los obturadores plásticos es suficiente para ejercer presión lateral durante la inserción, presión necesaria para sellar los conductos laterales y otras aberraciones que se puedan encontrar en el sistema de conductos radiculares. El mango y la porción metálica del obturador es removida luego de la inserción dentro del conducto, eso dejara la parte plástica del obturador dentro del conducto.El kit Soft-Core trae un verificador para corroborar el tamaño del conducto preparado y así poder escoger el tamaño adecuado del obturador. Ambos, tanto el verificador como el obturador, traen un tope plástico para

poder medir la distancia de trabajo e inserción dentro del conducto. La utilización del verificador es sumamente importante, en el único caso en el cual no es necesario cuando la instrumentación se lleva a cabo con limas rotatoria de conicidad mayor del 4% o del 6%, ya que los obturadores del sistema Soft-Core, vienen en esta conicidad, y si se utilizan limas de mayor conicidad, el obturador va a bajar con facilidad dentro del conducto. ([www. Javeriana. edu.com/academiaapgendoncia/art.revision-2006](http://www.Javeriana.edu.com/academiaapgendoncia/art.revision-2006)).

## 5.- DIAGRAMA DE MAPA CONCEPTUAL



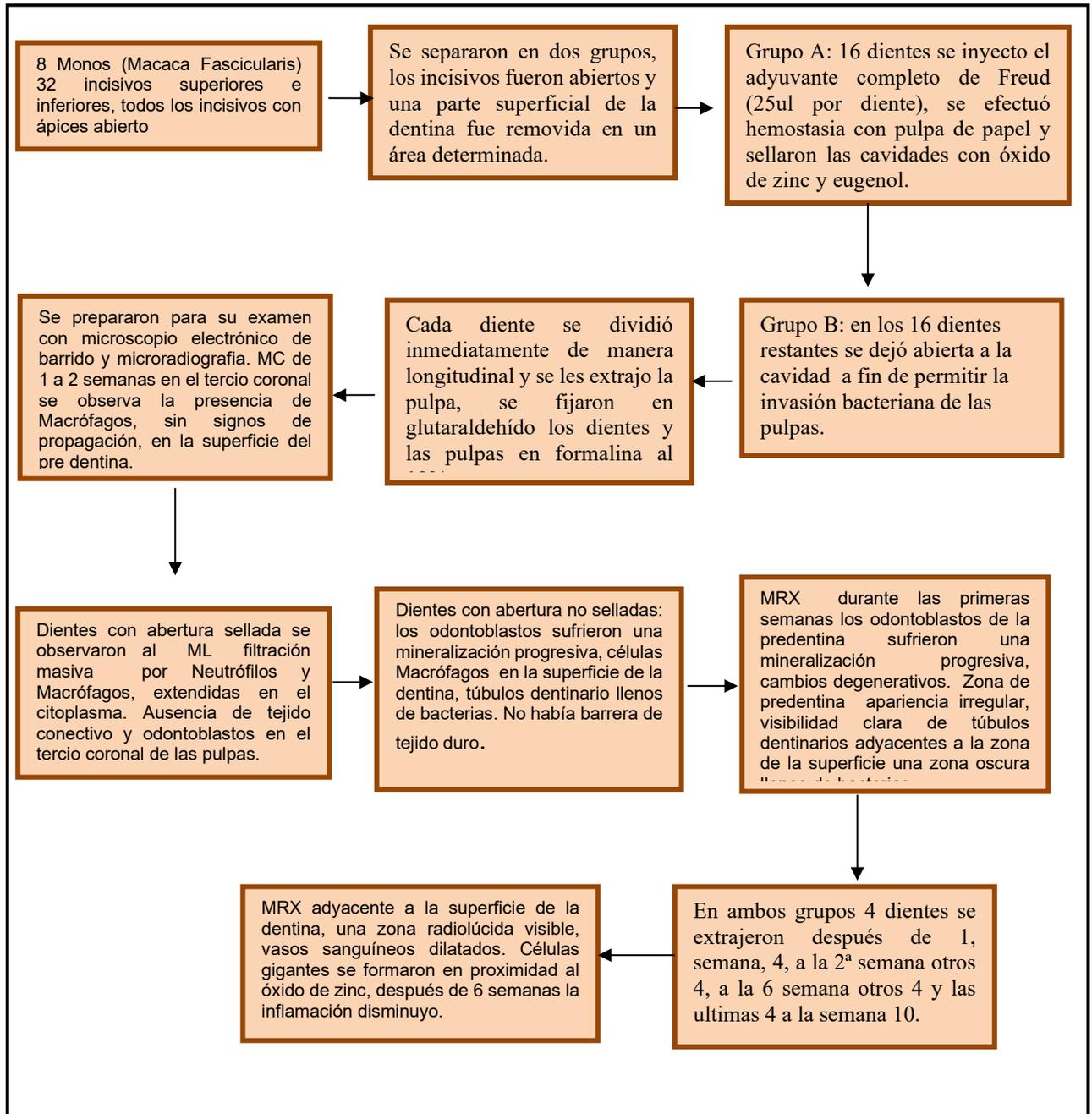
**6. CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS REVISTAS CONSULTADAS**

REVISTA	ORIGINALES	REVISIÓN	TOTAL
JOURNAL OF ENDODONTICS	15		
BRAZIL DENTAL JOURNAL	2		
OOOO	3		
INT. ENDODONTIC J.	10	2	
ENDODONTICS TOPICS		2	
AUSTRALIAN DENTAL JOURNAL ENDODONTIC SUPPLEMENT		2	
REVISTA ADM	1		
THE OPEN DENTISTRY JOURNAL	1		
RESTORATIVE DENTISTRY & ENDODONTICS	2		
ENDODONCIA	1		
ACTA ODONTOLÓGICA VENEZOLANA	1		
DENTAL MATERIALS	2		
ENDODONTIC PRACTICE	1		
AUSTRALIAN ENDODONTIC JOURNAL	2		
JOURNAL DENTAL TRAUMATOLOGY	7		

**Tabla 4.-** Representa la cantidad y tipos de artículos consultados de cada una de las revistas científicas

### 7. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Wedenberg C, Lindskog S. y cols en 1985. Exploraron la posibilidad de crear la reabsorción interna en vivo, estudiando la infección y el trauma como factores etiológicos y describieron las células que colonizan las paredes de la cámara pulpar de mono.



Journal Dental Traumatology 1: 221-227, 1985.



Figura 47 Radiografía de incisivos superiores permanentes de mono con ápices abiertos.

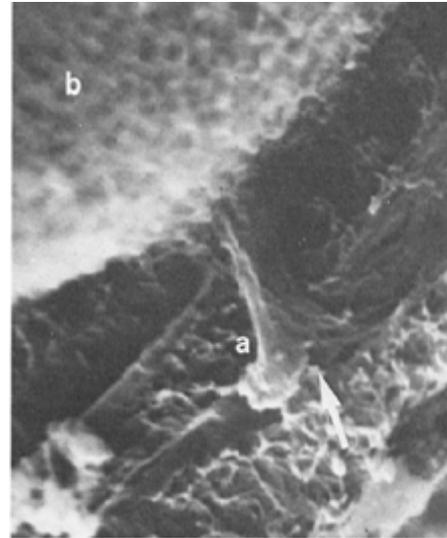


Figura 48 Células macrófago grande (a) una gota de óxido de zinc y eugenol, (b) un diente no infectado, la célula desarrolla un gran pseudópodo (flecha), se une al material extraño por medio de una amplia proyección citoplasmática

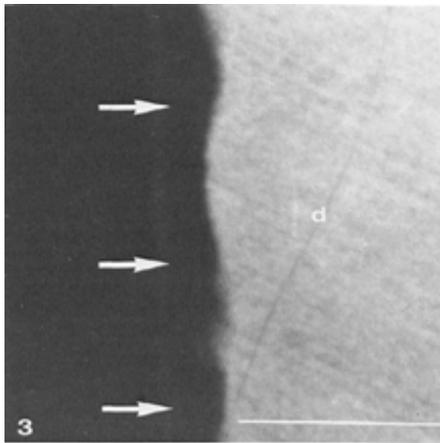


Figura 49 Microradiograma de un diente no infectado, zona radiolúcida, presumiblemente predentina (flecha) adyacente a la dentina, es visible la línea divisora entre la dentina y la zona de predentina.

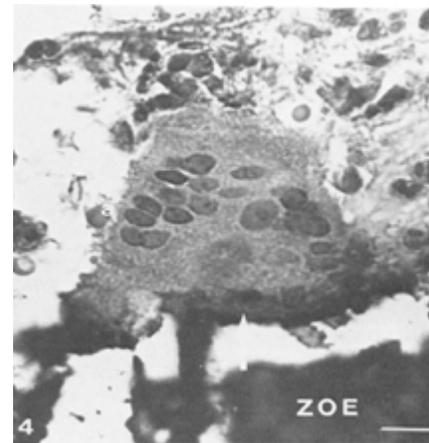


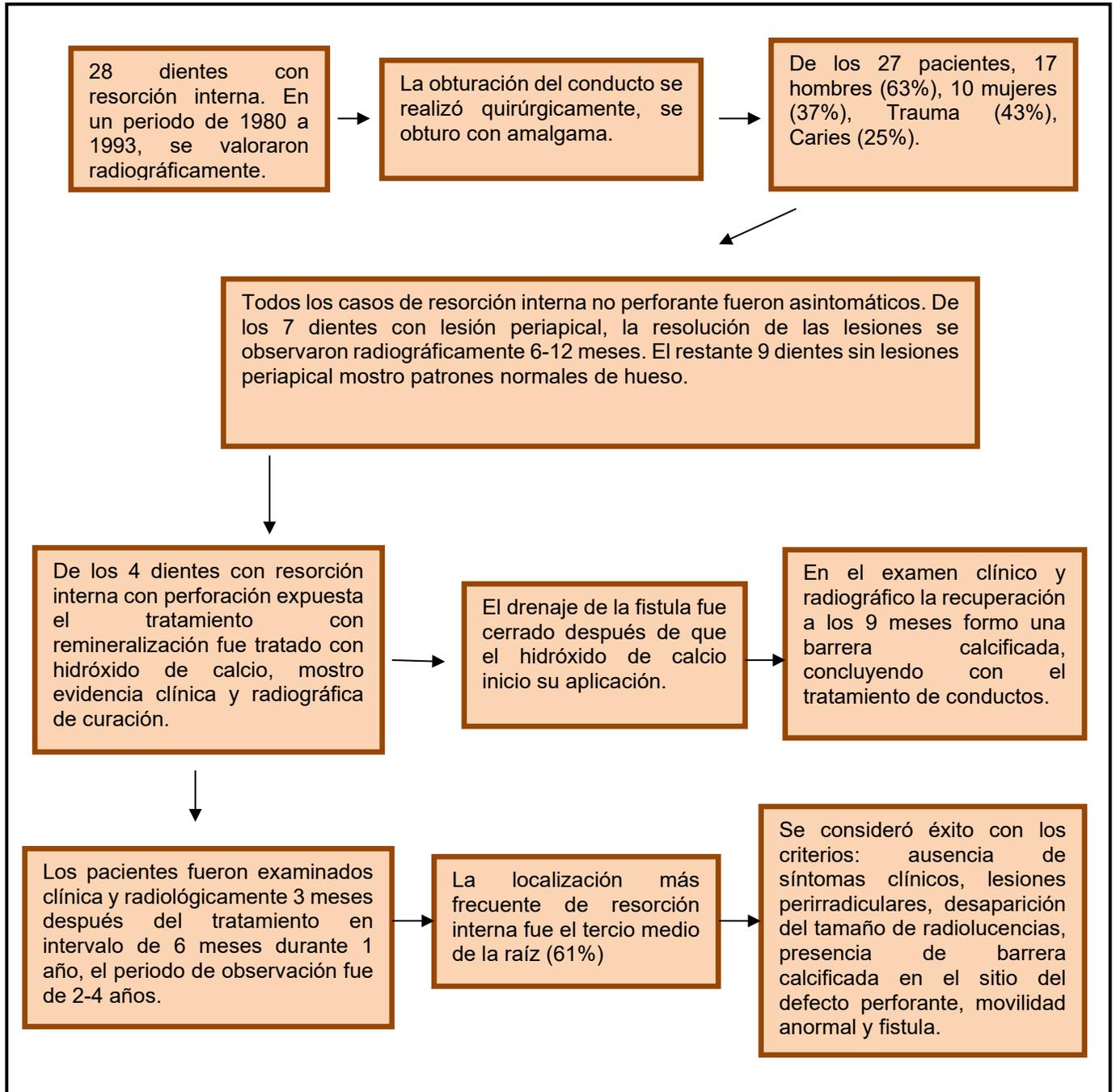
Figura 50 fragmento de óxido de zinc en la cavidad de acceso en un diente, no se encontraron células multinucleadas. (a) contiene aproximadamente 20 núcleos y tiene reacción citoplásmica (flecha) en el fragmento.

## CONCLUSION DEL ESTUDIO

Los 2 métodos experimentales utilizados en el presente estudio provocaron colonización de la pared de la dentina por grandes macrófagos, en el grupo no sellado mostro una colonización más extensa y duradera de macrófagos como células de reabsorción en comparación con las cavidades selladas. Los macrófagos y células clásticas han sido encontradas previamente en la reabsorción interna. La unión y propagación de tales células es el principal requisito para la iniciación de la reabsorción de la raíz, Presencia de tartrato resistente a la actividad de la fosfatasa acida, demostrada en la resorción de

tejido mineralizado. En las zonas donde la pared dentinaria es despojada de odontoblastos y predentina la difusión de los macrófagos era evidente. Indica que la iniciación de la reabsorción interna exige la eliminación de los odontoblastos y predentina. Un trauma es reconocido como un factor verdadero que inicia la reabsorción interna. Con base en los hallazgos del presente estudio, la reabsorción interna se puede dividir en dos tipos: 1.- un tipo transitorio, similar a la superficie externa de la reabsorción de la raíz que se desarrolla en ausencia de infección de la pulpa. Este tipo de reabsorción puede ser causado por la desaparición de los odontoblastos y predentina, exponiendo así a la dentina. 2.- un tipo progresivo, que requiere una estimulación continúa por una inflamación bacteriana causando reabsorción inflamatoria externa.

Caliskan MK, Tiirkun M. y cols 1997 describieron los hallazgos clínicos en los casos de reabsorción interna y evaluaron el pronóstico en el tratamiento endodóntico en dientes con resorción interna.



Endodontic Dental Traumatology 13: 75-81, 1997.

Variables	Frequency of code allocations				Coding key			
	0 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	0	1	2	3
1 Age	11 (41)	1 (4)	6 (22)	9 (33)	24-30 men	3-35 women	36-40	40 and over
2 Sex	17 (63)	10 (37)			max ant teeth	max post teeth	mand ant teeth	mand post teeth
3 Number of teeth	13 (46)	7 (25)	3 (11)	5 (18)	trauma	carious lesion	carious-period.lesion	unknown
4 Presumed etiology	12 (43)	7 (25)	4 (14)	5 (18)	apical third	middle third	coronal third	unknown crown
5 Location of resorption	4 (14)	17 (61)	6 (21)	1 (4)	absent	present		
6 Perforation	20 (71)	8 (29)			absent	present		
7 Periapical pathosis	14 (50)	14 (50)			no	yes		
8 Pain	18 (64)	10 (36)			none	slight	marked	
9 Mobility	20 (71)	3 (11)	5 (18)		none	slight	marked	
10 Discoloration	15 (54)	6 (21)	7 (25)		absent	present		
11 Percussion	20 (71)	8 (29)			absent	present		
12 Sinus tract	21 (75)	7 (25)			positive	negative		
13 Vitality	12 (43)	16 (57)						

Tabla 5 Detalles de la historia y el primer examen de los pacientes.

Various endodontic treatments	Number of teeth	Failure
Root canal treatment	16	-
Recalcification	4	3
Surgical treatment*	3	1

\* All of the three surgically treated teeth were subjected to remineralization treatment prior to the surgical intervention.

Tabla 6 Éxito en el tratamiento de endodoncia en dientes con reabsorción interna

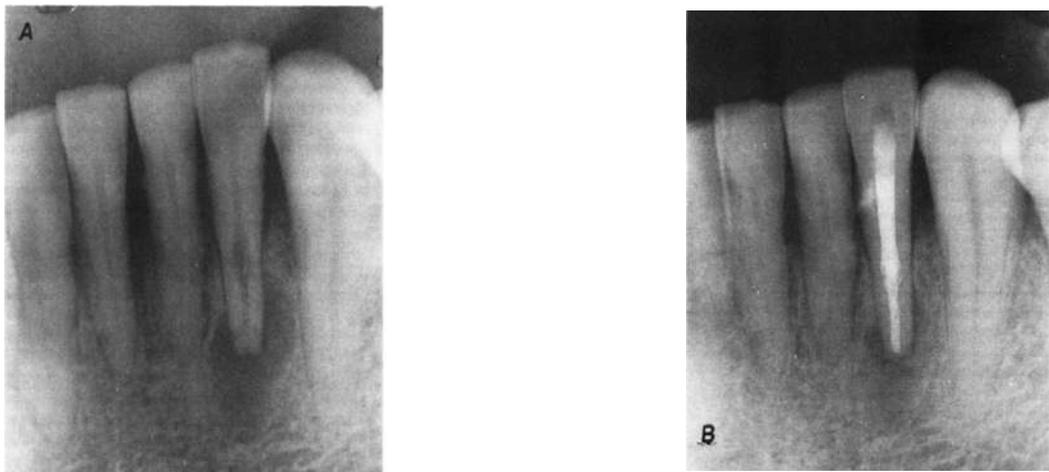


Figura 51 A. Radiografía preoperatoria del lateral inferior izquierdo con reabsorción interna no perforante a y gran lesión periapical. B. Seguimiento de 2 años después de la finalización del tratamiento endodóntico. Lesión periapical es evidente.

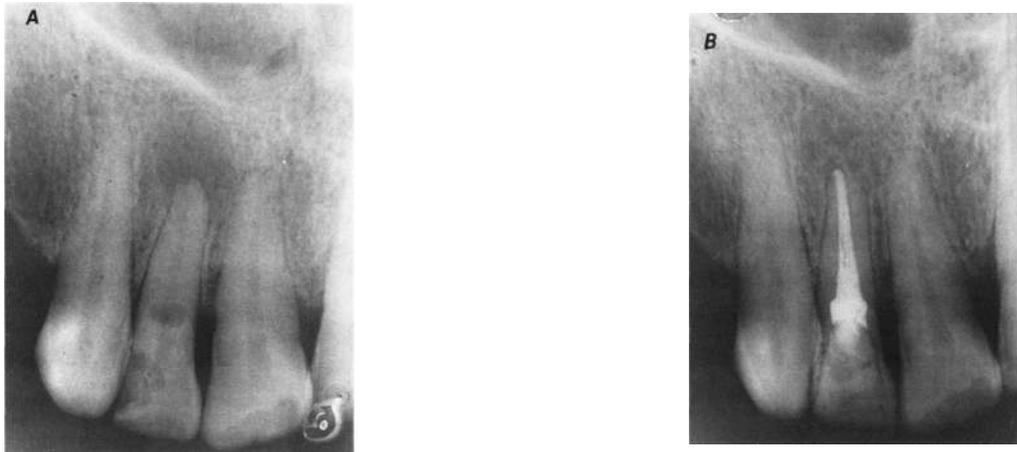


Figura 52 A. Radiografía preoperatoria del incisivo superior lateral derecho con reabsorción interna no perforante y la lesión periapical. B Radiografía tomada en el examen de seguimiento 4 años después del tratamiento endodóntico. La curación completa de la lesión periapical es evidente.



Figura 53 A Radiografía preoperatoria del incisivo lateral superior izquierdo con reabsorción interna no perforante. B. Radiografía tomada inmediatamente después de la obturación del conducto .C. Radiografía tomada de seguimiento 3 años después de la finalización del tratamiento endodóntico. Hueso periapical normal.



Fig. 54.- A. Radiografía periapical del incisivo central superior izquierdo con una perforación en la superficie bucal de la raíz causada por la reabsorción interna. B. Seguimiento de 4 años después de la finalización del tratamiento remineralización con Hidróxido de calcio y la restauración protésica. Perforación bucal fue sanada y el hueso periapical es normal.

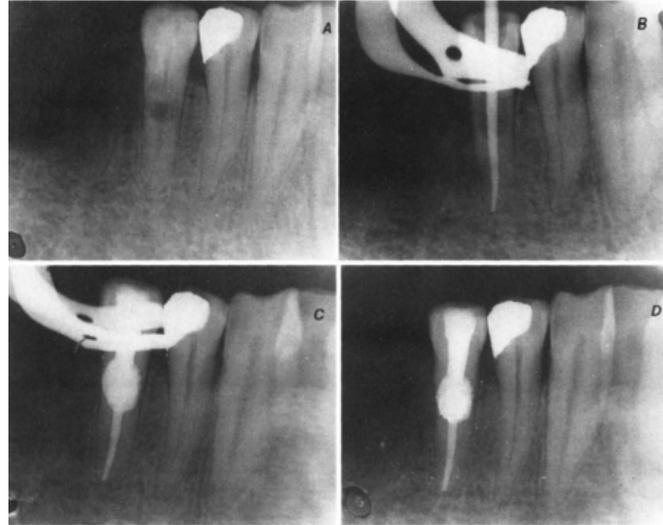
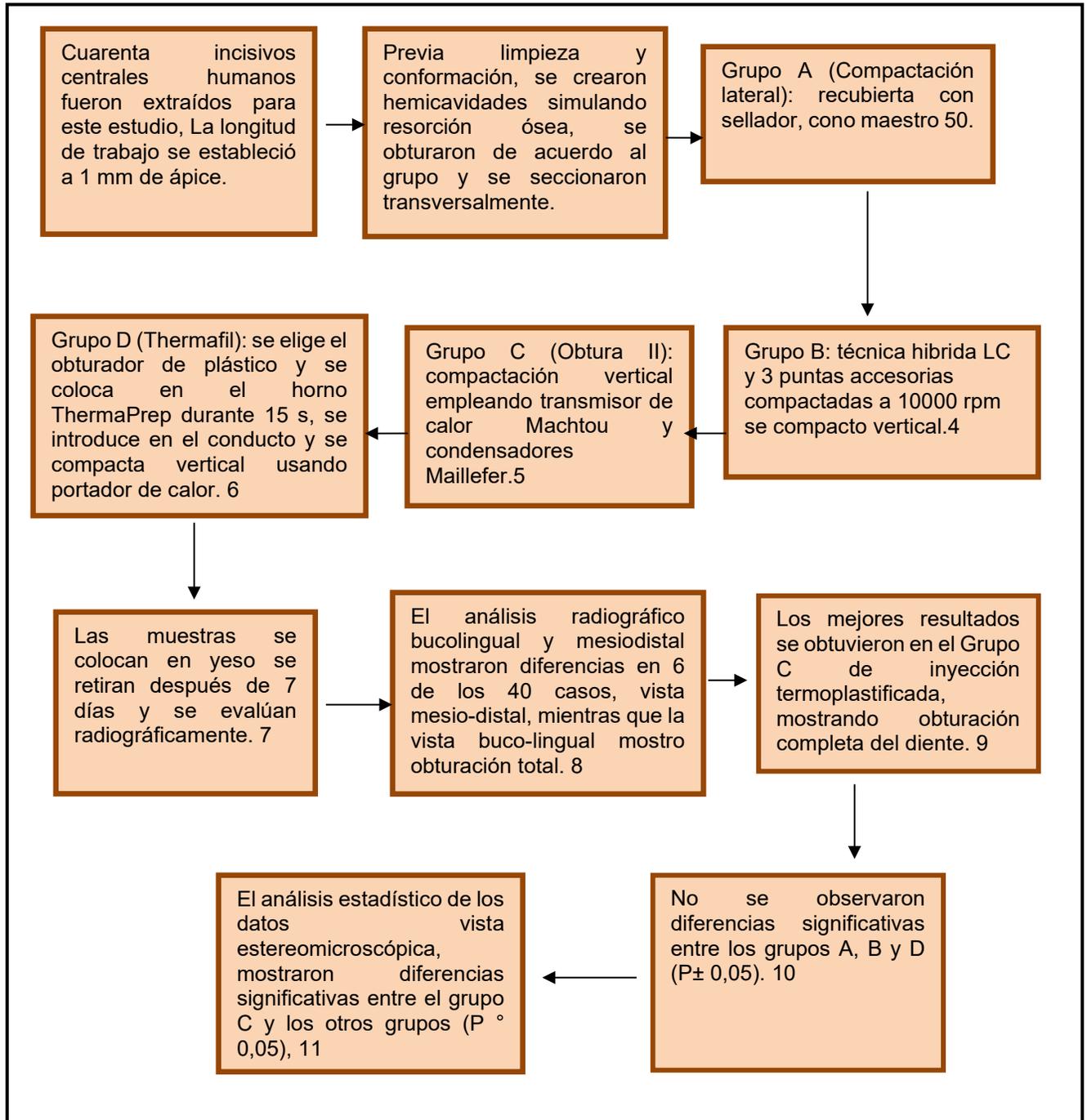


Fig. 55.- A Radiografía preoperatoria que muestra perforación reabsorción interna lingual asociada a segundo premolar mandibular derecho. Tratamiento de recalificación con Hidróxido de calcio. B. Radiografía tomada durante la obturación de la parte apical con gutapercha y el sellador por una sola técnica de cono, observa los márgenes de espacio reabsorción. C. Radiografía tomada después de la finalización de obturación del espacio de la resorción con gutapercha y el sellador por condensación vertical. D. Radiografía tomada en el examen de seguimiento 3 años después de la finalización del tratamiento endodóntico sin evidencia de patología perirradicular

## CONCLUSION DEL ESTUDIO

Este estudio no tenía como objetivo analizar la prevalencia de dientes con reabsorción interna estadísticamente, porque se estimó que el número de casos fue insuficiente. Sin embargo, los hallazgos clínicos revelaron más frecuencia en los hombres que en las mujeres, los dientes más afectados fueron los incisivos superiores, siendo la mayor frecuencia en el tercio medio de la raíz. En el presente estudio la frecuencia de la lesión fue más común en personas de veinte años. El traumatismo fue el factor más común que contribuyó la reabsorción interna, a través de la infección de necrosis pulpar. Con la terapia del conducto radicular, se interrumpe el proceso de reabsorción. Si el defecto de reabsorción no perfora la pared del conducto. En los dientes con defecto de perforación la remineralización del defecto puede ocurrir siguiendo la aplicación de hidróxido de calcio y MTA en el tratamiento. El pronóstico de la remineralización de perforaciones radiculares es pobre. Hay que considerar el control radiográfico periódicamente para detectar alguna alteración.

Goldberg F. y cols en el 2000 Evaluación de las diferentes técnicas de obturación comparando la calidad de obturación en las cavidades creadas con reabsorción interna, utilizando estereomicroscopio.



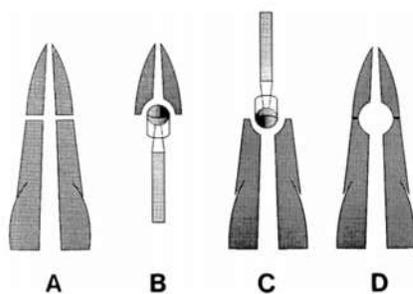


Fig. 56.- Dibujo esquemático ilustra el procedimiento utilizado para hacer simulación de las cavidades de reabsorción interna.

- A: seccionamiento transversal la raíz 7 mm del ápice.  
 B: cavidad hemisférica creado en la apertura del conducto de la raíz en el tercio apical utilizando una fresa redonda.  
 C: cavidad semi-circular creado perforada en el tercio medio.  
 D: las dos mitades pegadas muestra la cavidad de resorción interna simulada.

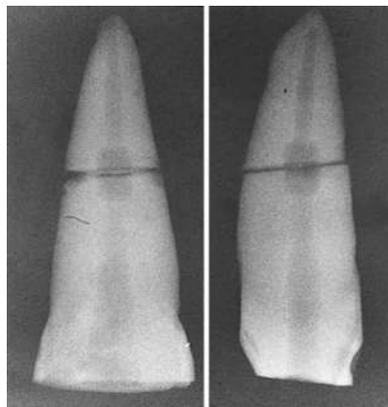


Fig. 57.- Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal mostrando la cavidad de reabsorción interna simulada

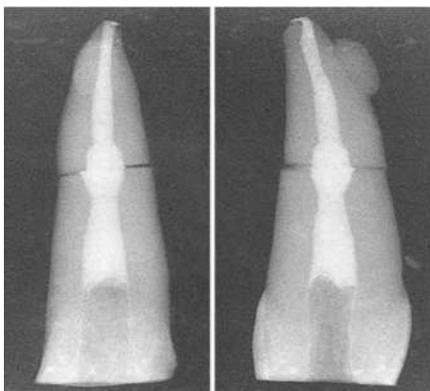


Fig. 58.- Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal que muestran la obturación completa de la cavidad de reabsorción simulada.

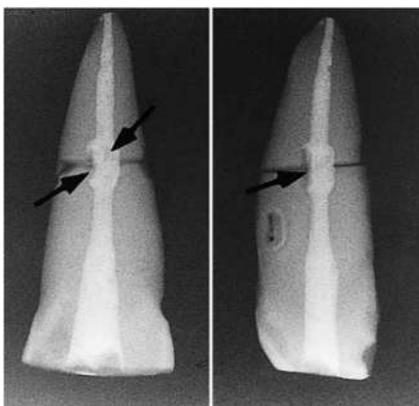


Fig. 59.- Radiografías en direcciones vestibulolinguales y mesiodistal. La cavidad de reabsorción interna simulada está parcialmente obturada. Se observó la presencia de vacíos (flecha).

Groups	Samples	Total obturation	Partial obturation
A	10	2	8
B	10	3	7
C	10	9	1
D	10	3	7

**Tabla 7** Evaluación radiográfica de la calidad de la obturación de cavidades de resorción interna simuladas.

	Group A	Group B	Group C	Group D
Type I – predominant filling material was sealer	8	4	0	4
Type II – predominant filling material was gutta-percha	0	1	9	2
Type III – similar amounts of sealer and gutta-percha	2	5	1	4
Total	10	10	10	10

**Tabla 8** Evaluación estereomicroscópica de la naturaleza del material de presentación predominante en las cavidades simulando reabsorción interna.

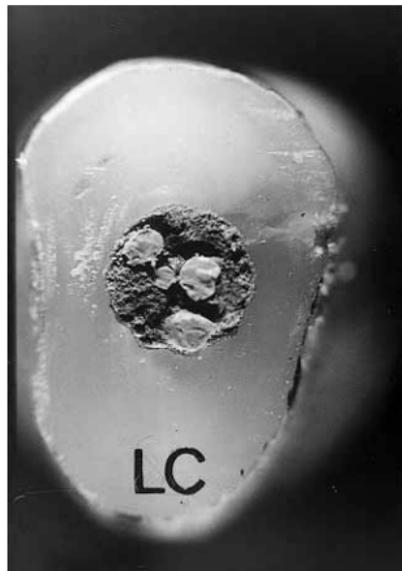


Fig. 60.- Fotografía del incisivo central superior, simulando cavidad reabsorción interna. El diente fue obturado con la técnica de condensación lateral. La cavidad de reabsorción se llenó principalmente con sellador.

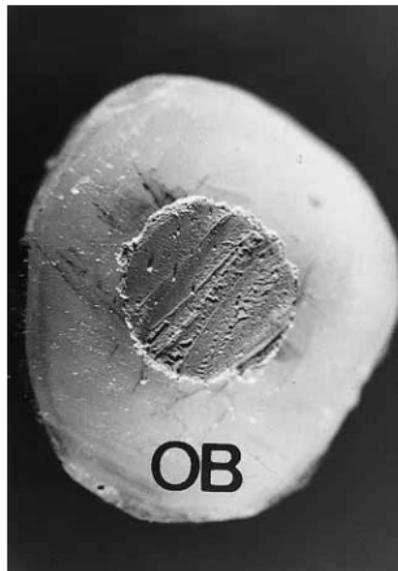


Fig. 61.- Fotografía del incisivo central superior obturado con Obtura II. Simulando la cavidad de reabsorción interna. Se observó que está bien lleno de gutapercha

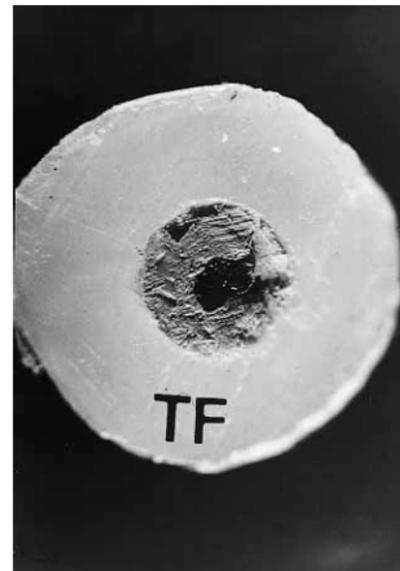


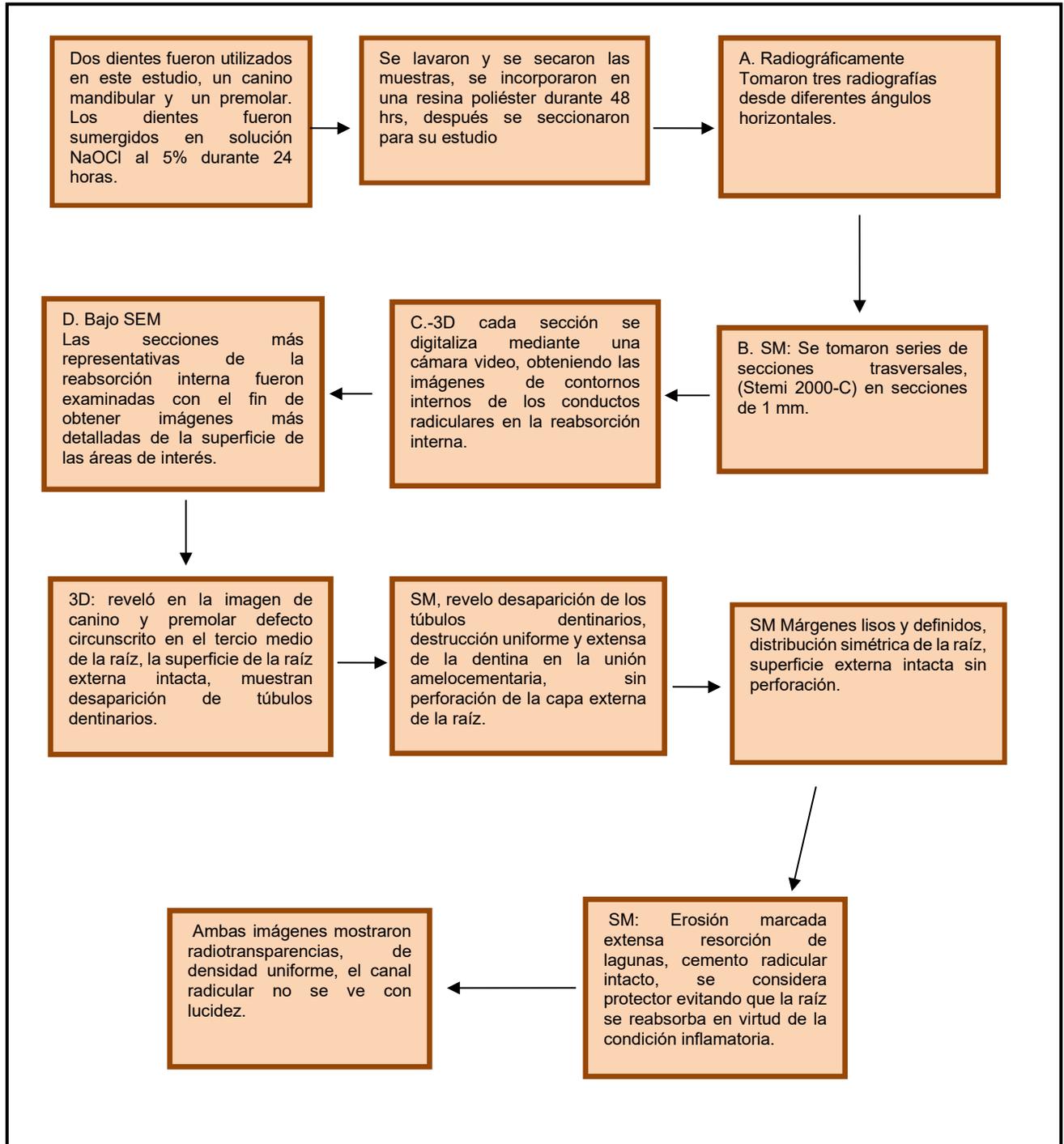
Fig. 62.- Fotografía del incisivo central superior obturada con Thermafil. Simulando la cavidad de reabsorción interna se llenó con cantidades aproximadamente iguales de sellador y gutapercha.

## CONCLUSIONES

La extensión completa del defecto de reabsorción interna, no está siempre visible radiográficamente, la búsqueda de un material de relleno y la técnica para obturar completamente la reabsorción es importante. En el presente estudio, los incisivos superiores centrales simulamos cavidades internas situando la reabsorción en el tercio medio de las raíces, dado que es la zona más frecuente. Varios autores han señalado que la obturación del conducto radicular debe contener más gutapercha y menos sellador, ya que empleando más sellador hay riesgo de encogerse o disolución de la gutapercha, esto es particularmente importante al sellar los conductos radiculares con perforación por reabsorción interna. Se demostró que los defectos de llenado pueden ser más evidentes en la dirección mesiodistal. Seis de los 40 dientes evaluados en esta investigación mostraron imágenes radiográficamente de obturación total de la IRC que vestibulolingual. Los resultados fueron similares con Thermafil a los obtenidos con la técnica híbrida, que combina la compactación lateral y termo mecánicas de la gutapercha. Los mejores resultados se obtuvieron usando el sistema Obtura, en nueve de los 10

incisivos obturados con esta técnica, el IRC se obturo totalmente, y en ocho gutapercha era el principal material de relleno. Torabinejad y cols observaron una buena adaptación de gutapercha a las paredes del conducto con moldeado por inyección termo plastificada caliente demostrado radiográficamente. (Goldberg F 2000).

Lyroudia KM, y cols en 2002 Evaluación de dos casos de reabsorción interna mediante radiografía, microscopio electrónico (SM), microscopio electrónico de barrido (SEM) y la reconstrucción 3D computarizada.



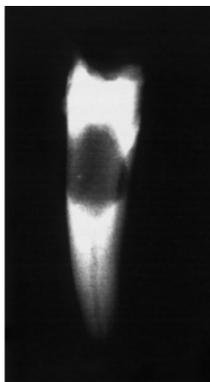


Fig. 63.- Radiografía del premolar mandibular tomada inmediatamente después de la extracción, presenta Reabsorción interna, evidente en el tercio medio de la raíz



Fig. 64.- Radiografía del canino mandibular tomada inmediatamente después de la extracción. Una ampliación uniforme en el espacio de la pulpa es aparente, ya que el conducto de la raíz y el defecto de reabsorción aparecen contiguos en imagen radiotransparente

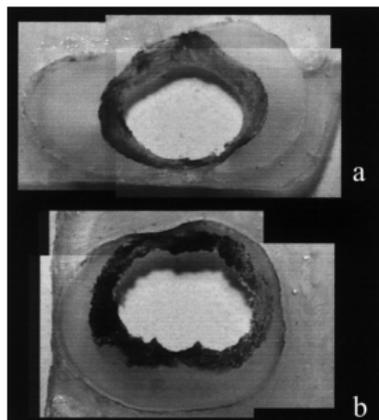


Fig. 65.- Secciones transversales del tercio medio de los dientes. (a) Premolar mandibular (b) canino inferior se observa destrucción de la dentina y la distorsión del conducto, de perfil se muestra claramente.

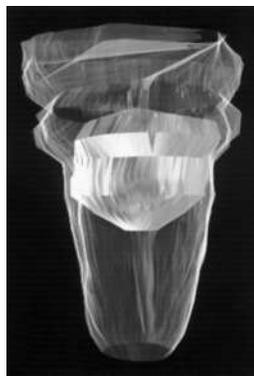


Fig. 66.- Cara vestibular de las tres dimensiones de premolar mandibular reconstruido. La superficie externa se representa como cristal violeta, el conducto de la raíz con plástico de color rojo, mientras que el defecto de reabsorción se asemeja a una ampliación del espacio de conducto de la raíz; mientras que la superficie externa de la raíz permanece intacta.

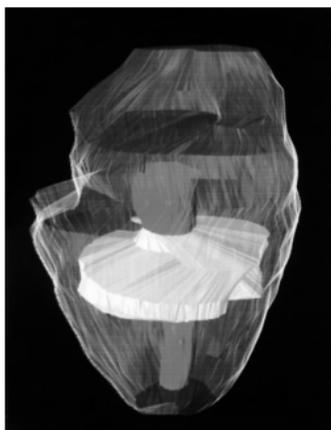


Fig. 67.- Mesial del canino mandibular reconstruido en 3D. Un defecto circunscrito está limitado por los márgenes definidos, se muestra claramente en el tercio medio de la raíz.

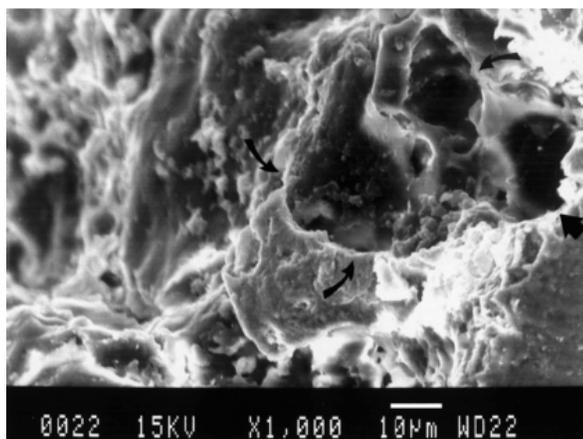


Fig. 68.- Micrografía electrónica de barrido de una sección transversal del premolar inferior, muestra una superficie de dentina irregular y rugosa con numerosas lagunas de reabsorción (flecha)

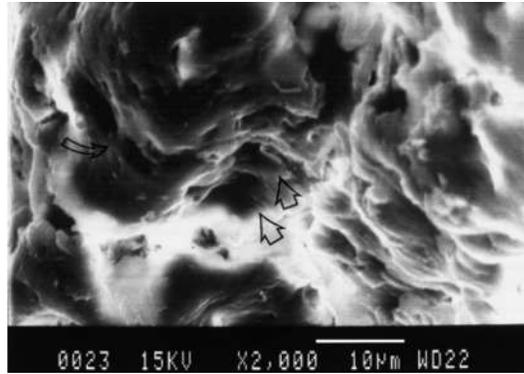
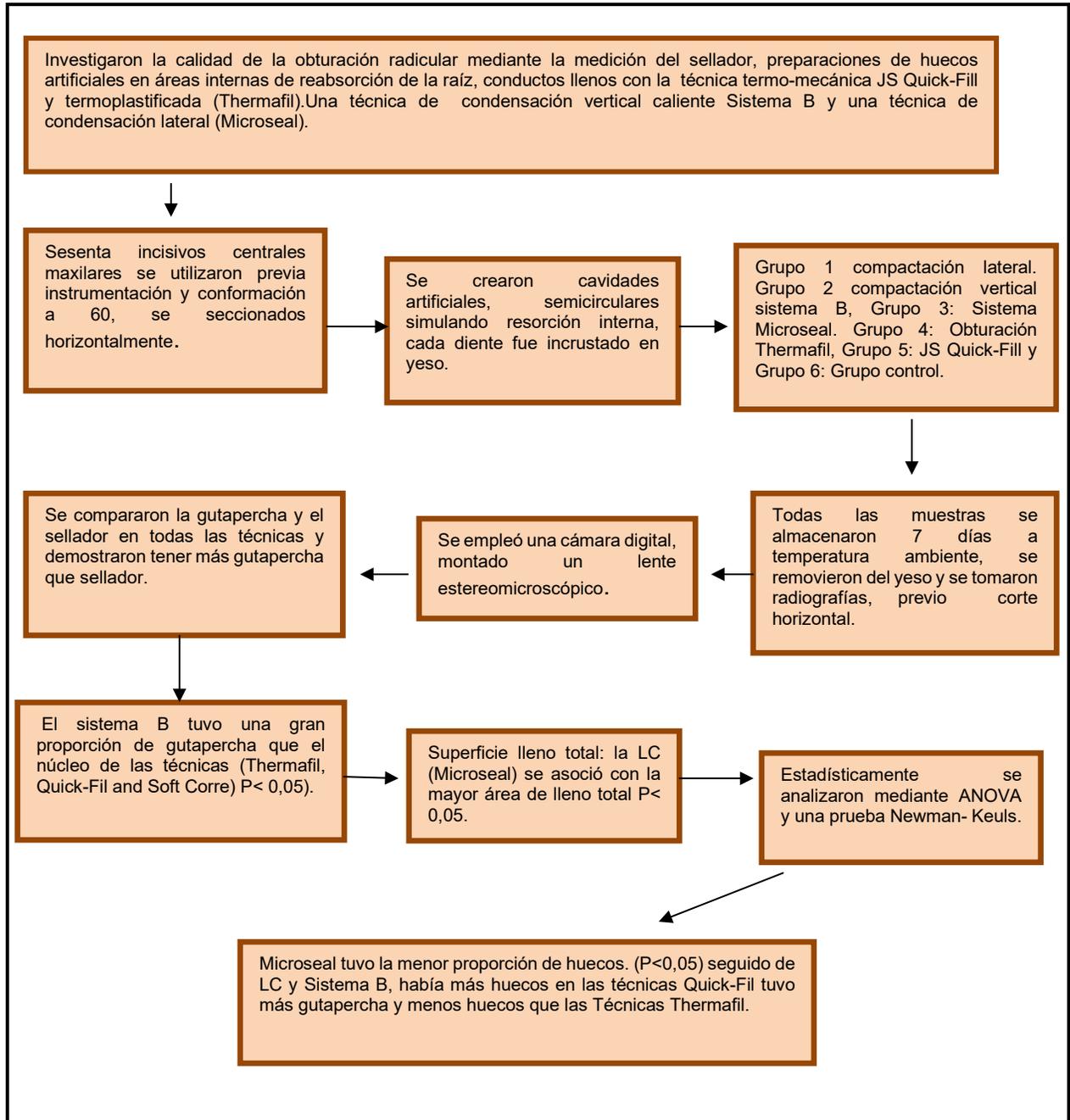


Fig. 69.- Micrografía electrónica de barrido de una sección transversal del canino inferior, que muestra una superficie de dentina áspera cubierta con numerosas lagunas de reabsorción (flecha) con túbulos dentinarios abiertos.

## CONCLUSIONES

Es muy común que la reabsorción radicular interna y externa sean confundidos y mal diagnosticados. El diagnóstico correcto es esencial, ya que la reabsorción interna y externa son totalmente diferentes procesos patológicos. El diagnóstico se basa principalmente en los hallazgos radiológicos complementados por la clínica. Características radiológicas que diferencian reabsorción interna de reabsorción externa son: radiografías tomadas en diferentes ángulos en el movimiento de la lucencia se quedará del conducto con reabsorción interna. La resorción externa la imagen será irregular en el defecto. Clínicamente, la mancha de color rosa ha sido considerada patognomónica de reabsorción interna. Específicamente. El color rosa se debe a que el tejido de granulación, que se encuentra socavando la zona coronal de pulpa necrótica. El diente de color rosa puede ser una característica de la reabsorción interna. Por esta razón, la reabsorción interna y externa cervical es a menudo un diagnóstico erróneo. La capa de odontoblastos predentina y la capa de cementoblasto se consideran de protección con el fin de prevenir la raíz de ser reabsorbido un defecto de resorción interna no debe penetrar el ligamento periodontal. En este estudio, se examinaron detenidamente dos muy grandes defectos de reabsorción interna. Con las radiografías estándares, estereomicroscópico y scanner evaluación microscópica de electrones y, finalmente, con la reconstrucción 3D, estaba claro que el defecto no penetró la capa de cemento exterior.

N. Gencoglu y cols 2008 Describieron la efectividad de diferentes técnicas de gutapercha al obturar las cavidades de reabsorción interna.



International Endodontics Journal, Vol. 41, Issue 10, Pag 836-842, 2008.

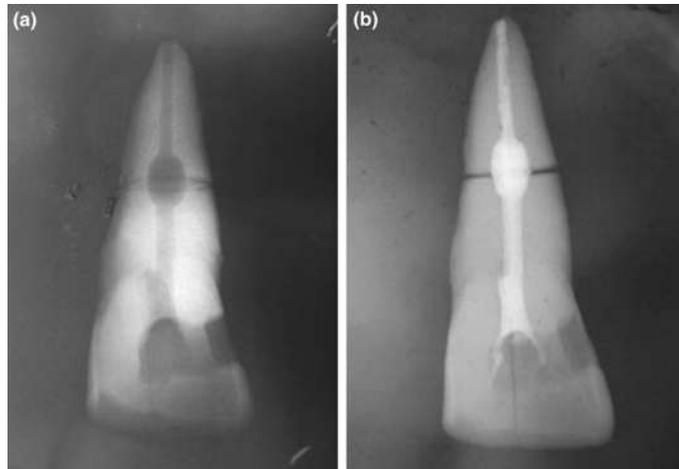


Fig. 70.- (a, b) Aspecto radiográfico de la cavidad simulada de reabsorción interna. Muestra relleno.

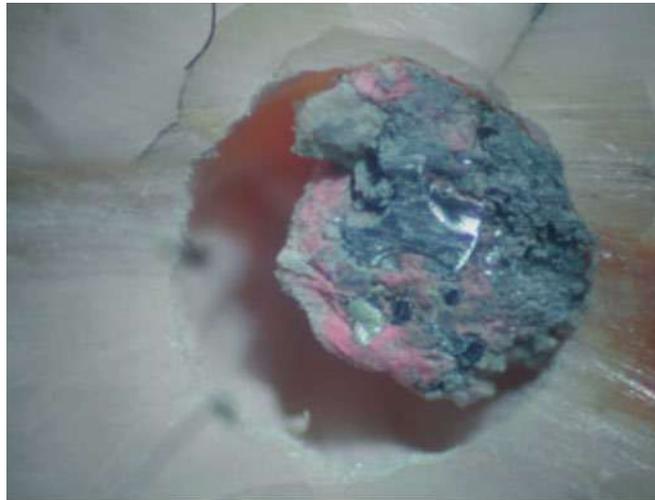


Fig. 71.- Fotografía de diente seccionado a la mitad de la cavidad de reabsorción interna simulada, usando la técnica de obturación Thermafil.



Fig. 72.- Fotografía de diente seccionado en la mitad de la cavidad de reabsorción interna, usando la técnica de obturación núcleo suave.

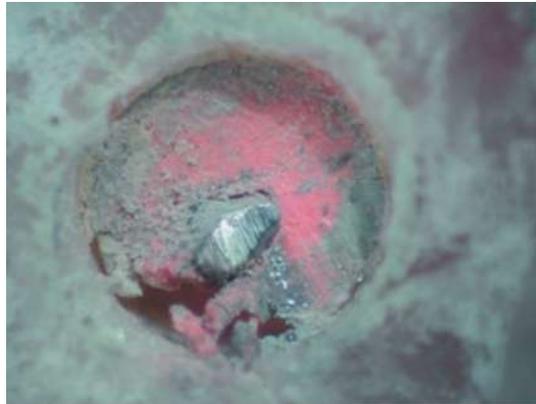


Fig. 73.- Fotografía del diente seccionado en el centro de la cavidad de reabsorción interna simulado utilizando la técnica de obturación Quick-Fill JS.



Fig. 74.- Fotografía de diente seccionado en la mitad de la cavidad de reabsorción interna utilizando la técnica de compactación lateral.



Fig. 75.- Fotografía de diente seccionado en la mitad de la cavidad de reabsorción interna usando la técnica de obturación Microseal.



Fig. 76- Fotografía de diente seccionado en la mitad de la cavidad de reabsorción interna, usando la técnica de obturación Sistema B

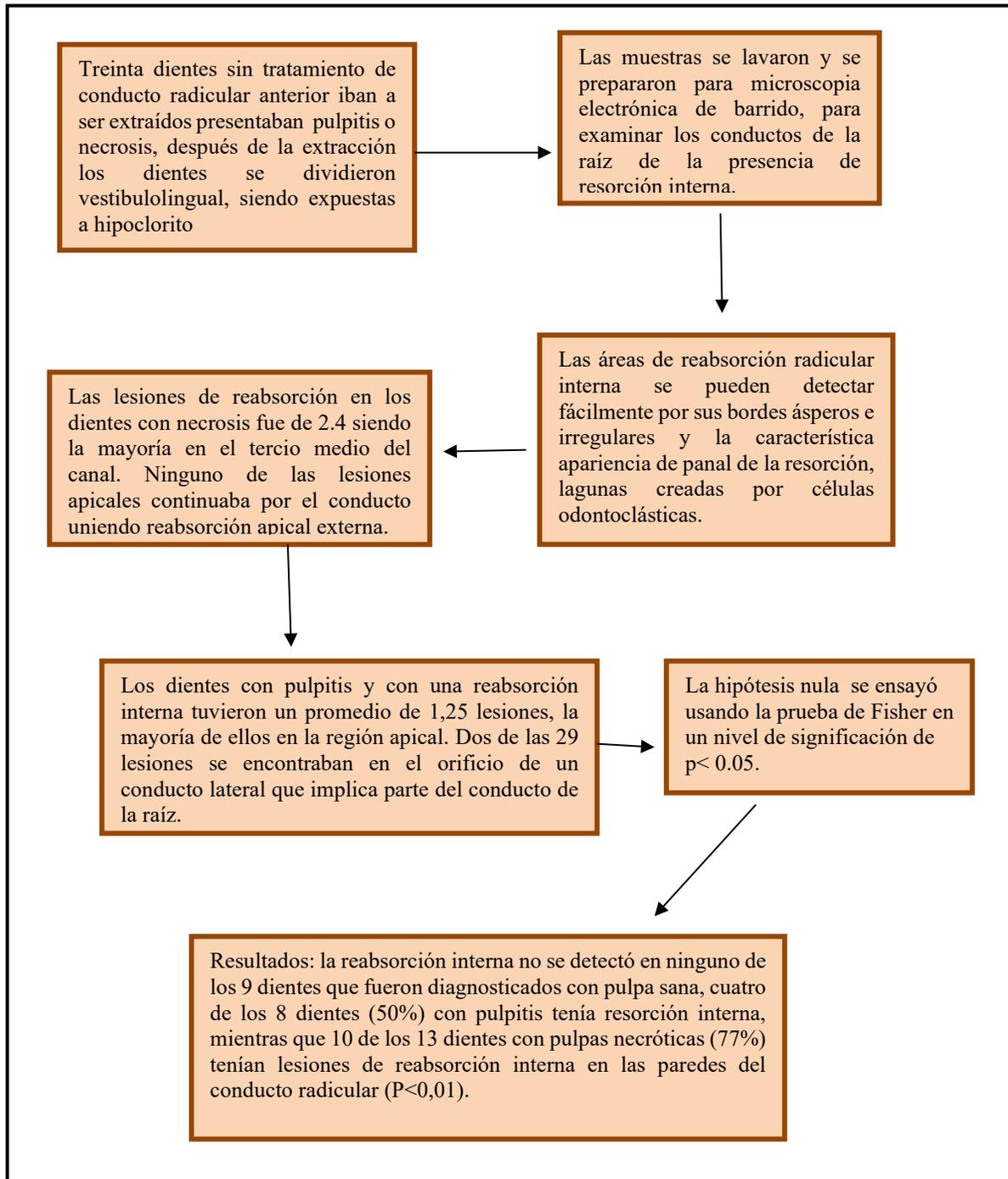
Technique	GP + Sealer	Gutta-percha	Sealer	Voids
<b>Mean(%) ± SD</b>				
Microseal	98.59 ± 3.58	67.98 ± 11.11	30.60 ± 11.39	1.27 ± 3.55
Lateral compaction	91.55 ± 10.20	47.54 ± 10.89	44.01 ± 14.13	8.45 ± 10.52
System B	89.17 ± 13.02	62.05 ± 9.32	27.12 ± 9.39	10.82 ± 4.65
Quick-Fill	87.91 ± 11.31	41.39 ± 10.48	47.85 ± 16.62	12.09 ± 11.31
Thermafil	74.36 ± 17.92	34.30 ± 10.09	40.06 ± 14.09	25.67 ± 18.60
Soft Core	73.21 ± 23.78	35.47 ± 8.01	37.73 ± 21.45	26.79 ± 23.78

Tabla 9 Porcentajes de área de obturación de gutapercha.

## CONCLUSIONES

En el presente estudio, un programa de análisis de imagen se utilizó (Imagen-Pro Plus) La técnica de condensación lateral caliente Microseal, resulto menos huecos que las demás técnicas, fueron ineficaces en el sellado del área de reabsorción con gutapercha. La densidad de la compactación pueden bloquear los túbulos ocasionando muerte de microorganismos. Las técnicas de gutapercha termo plastificada son aceptables para el sellado de cavidades con reabsorción interna. Todas las técnicas básicas (Thermafil, Quick-Fill, Soft-Core) fueron menos efectivas para el sellado de cavidades con reabsorción, mientras que Microseal y Sistema B llena las cavidades de reabsorción en un grado mayor que las técnicas básicas. Principalmente con gutapercha. La técnica Microseal sello de mejor manera los huecos y produjo gutapercha más homogénea en la zona de reabsorción, Sistema B y LC mostraron resultados similares, la técnica LC nuestro una incapacidad de frio de los conos de gutapercha para ser compactados en las cavidades y la difusión del sellador en la reabsorción. La técnica Microseal sello la reabsorción artificial en las cavidades mejor que otras técnicas de gutapercha.

Corne Gabor y cols 2012 Evaluación de la hipótesis de que no existe diferencia en la presencia de reabsorción interna entre los dientes vitales y con una historia de inflamación pulpar.



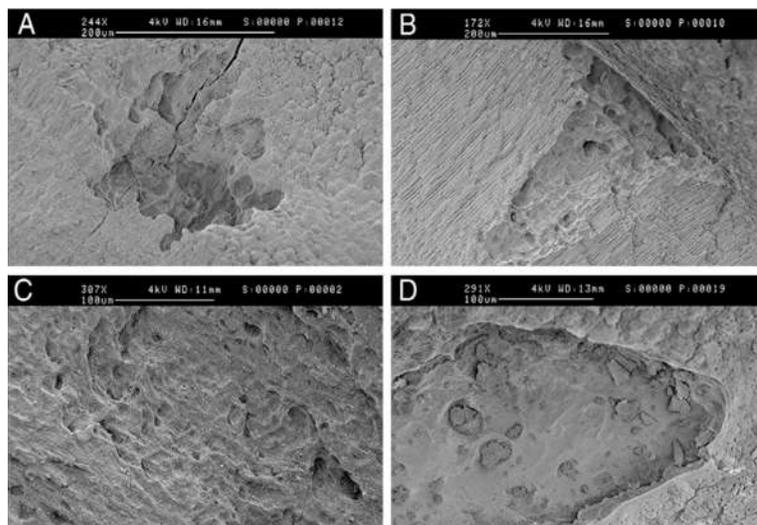


Fig. 77 Imágenes de microscopía electrónica de reabsorción interna en los dientes examinados. A. pequeña lesión de resorción interna en el tercio coronal de un diente con necrosis. B. La reabsorción en el tercio medio de la raíz implica un canal lateral (diente necrótico). C. una lesión con reabsorción interna en el tercio medio de la raíz en un diente con pulpitis. D. el extremo apical de un 1 mm de largo se observó resorción en un diente necrótico. Huellas típicas de las células odontoclásticas se puede ver en todos los 4 resorciones.

	N	Resorption (%)	No resorption (%)
Teeth with healthy pulp	9	0	9 (100)
Teeth with pulpitis	8	4 (50)	4 (50)
Necrotic teeth	13	10 (77)	3 (23)
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>

Hubo diferencias significativas en la incidencia de reabsorción entre diferentes estados de la pulpa (prueba exacta de Fisher,  $p < 0,01$ ).

**Tabla 10** Prevalencia de reabsorción interna en los dientes con diferentes estado pulpar

	Number of teeth with 1 or more lesions		Location of lesions in the canal		
	1 lesion	>1 lesion	Coronal	Middle	Apical
Teeth with pulpitis	3	1	0	1	4
Necrotic teeth	2	8	1	14	9
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

**Tabla 11** Número y localización de las lesiones en los dientes con pulpitis o necrosis

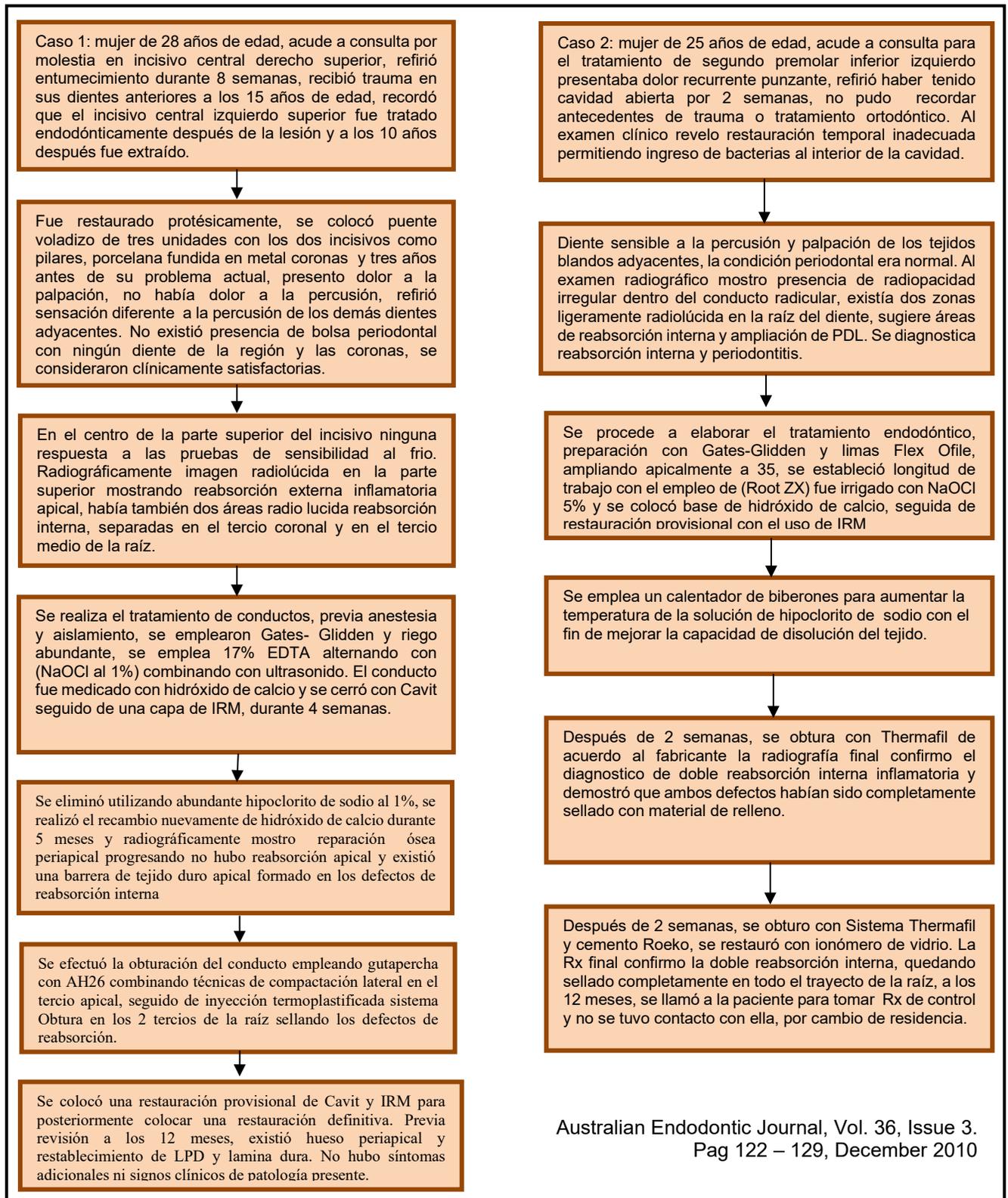
## CONCLUSION DEL ESTUDIO

La hipótesis nula de este estudio, no hubo diferencia en la aparición de reabsorción interna entre dientes con pulpa vital saludable y los dientes con historia de inflamación y necrosis, los resultados mostraron que la reabsorción interna se detecta con frecuencia en los dientes con pulpitis y necrosis. Cuando un diente con pulpitis se necrosa, la reabsorción se detiene. La razón es que se detecta la inflamación pulpar en sus primeras etapas y la activación de células multinucleadas con potencial de reabsorción aún no había ocurrido. Sin embargo en los dientes con necrosis, el proceso de pulpitis había pasado todas las etapas hasta llegar a la necrosis severa con el tiempo. El diagnóstico de pulpitis es difícil de diagnosticar en odontología, en el presente estudio los criterios para el diagnóstico de pulpitis fueron caries que afecta la pulpa, dolor en

Un diente con una pulpa vital y restauraciones profundas cerca de la pulpa. Los dientes sanos son dientes vitales con pulpas sin lesiones de caries profunda y no presenta síntomas. El diagnóstico de la necrosis de la pulpa se basa en la presencia de una lesión de periodontitis apical en la radiografía de pre tratamiento. Por obvias razones, se realiza un examen histológico para verificar el diagnóstico que no se pudo realizar. Sin embargo hay diversas dificultades para determinar la salud pulpar clínica y radiográficamente, ya que la reabsorción se detecta solo en dientes.

Varios estudios han informado que la radiografía de rutina no siempre es fiable para revelar una lesión y no muestra el tamaño real de una lesión y su relación espacial con las estructuras anatómicas. El uso del haz cónico tomografía computarizada (CBTC) mejora la posibilidad de detectar relativamente lesiones pequeñas de reabsorción en comparación con las radiografías convencionales, tiene más alta resolución aproximadamente de 70 a 80  $\mu$ m.

Gimiera Ross-Fedele y cols (2010) Evaluaron dos casos con doble reabsorción interna inflamatoria reporte de caso.



Australian Endodontic Journal, Vol. 36, Issue 3.  
Pag 122 – 129, December 2010

**CASO 1**

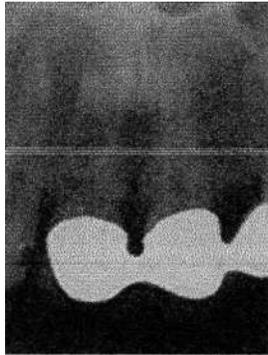


Figura 78 Radiografía preoperatoria con dos defectos internos de reabsorción interna, muestra una radiolucidez periapical y reabsorción inflamatoria apical externa

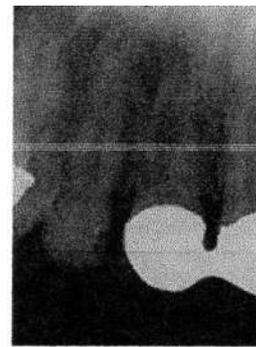


Figura 79 Una segunda radiografía preoperatoria del caso 1. Se tomó con un desplazamiento horizontal del tubo distal, demostrando la pared distal delgada, de la corona por el defecto de reabsorción interna



Figura 80 Radiografía de longitud de trabajo en el caso 1

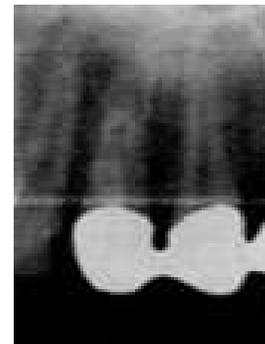


Figura 81 Radiografía del caso 1, tomada después de 5 meses, de recambio con CaOH, esta radiografía indica que la reparación del hueso periapical está progresando y no hay más reabsorción apical. Hay evidencia de una barrera de tejido duro en el tercio apical y el Hidróxido de calcio se encuentra presente en el defecto de reabsorción interna



Figura 82.-Radiografía del caso 1, tomada después de la compactación lateral de gutapercha y AH26 en el tercio apical del conducto radicular

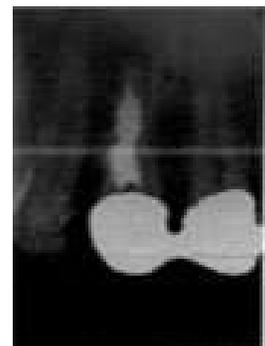


Figura 83.-Radiografía de caso 1 tomada después de la finalización de la obturación del conducto radicular y la colocación de una restauración temporal en la cavidad de acceso

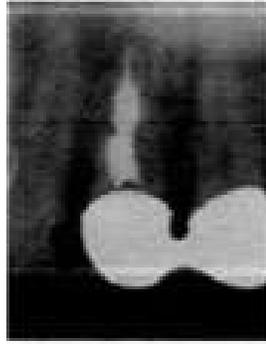


Figura 84.-Seguimiento de la radiografía del caso 1 después de 12 meses sin mostrar mayor reabsorción y buena reparación ósea periapical

## CASO 2



Figura 85.- Radiografía preoperatoria del caso 2, tomada por el endodoncista

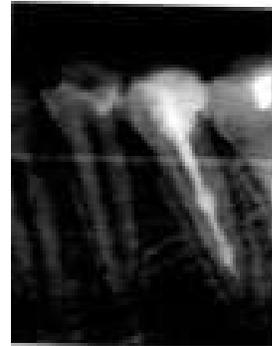


Figura 86.- Radiografía postoperatoria del caso 2 después de la colocación de la obturación del conducto radicular

## RESUMEN

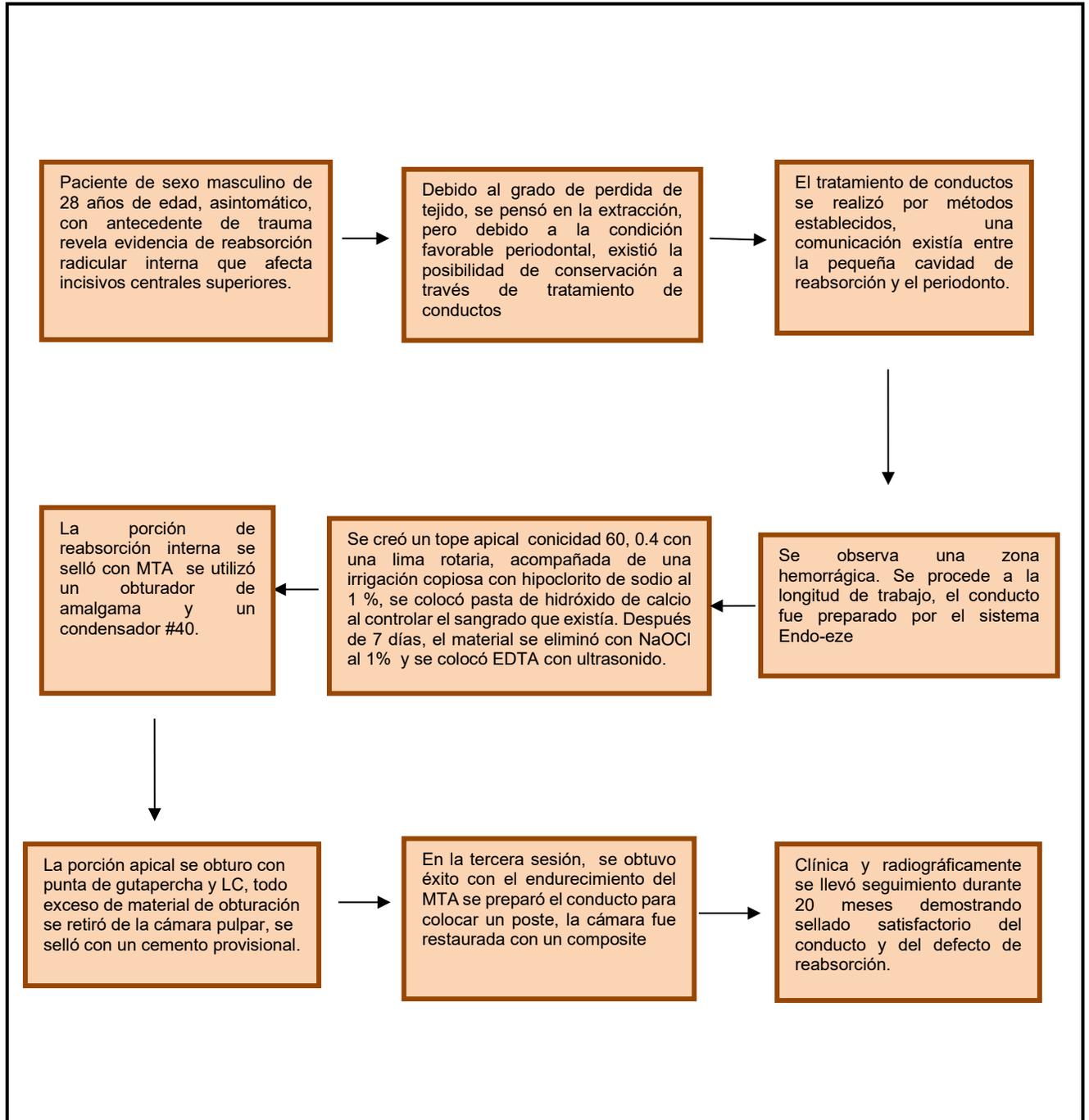
En el caso 1 Se utilizó un dispositivo ultrasónico y NaOCl durante todo el conducto y los defectos de reabsorción, mientras que el calienta biberones se utilizó en el caso 2 para aumentar la temperatura de la solución de irrigación de NaOCl, con el fin de tener mayor capacidad de disolución de tejido. En el caso se utiliza hidróxido de calcio, para destruir cualquier resto de bacterias y asegurar la inactivación de todas las células clásticas de los defectos de reabsorción interna.

## CONCLUSIONES

El tratamiento de los dientes con reabsorción interna que no tienen perforación de la raíz, no tiene dificultades en la técnica de obturación. En el caso 1 se obturo con una combinación de técnicas de compactación lateral en la porción apical del conducto, ya

que permite el sellado adecuado controlando así la colocación de la punta maestra, y reduce la posibilidad de extrusión de cualquier material de obturación siendo este caso el empleo de la inyección con gutapercha plastificada y una condensación vertical. Y en el caso 2 el sistema Thermafil fue utilizado adecuadamente para obturar el conducto radicular. En ambos casos las radiografías postoperatorias demostraron obturación completa de los defectos de la reabsorción. Así mismo controlando la lesión, tuvo un buen pronóstico, el seguimiento con el control radiográfico optimara el éxito del tratamiento.

M.Jacobovitz y cols (2008) Describieron el tratamiento y el seguimiento de un incisivo central superior con reabsorción interna. Reporte de un caso.



International Endodontic Journal, 41, 905-912, 2008.



Figura 87.-Radiografía preoperatoria. Reabsorción interna amplia, en el incisivo central maxilar



Figura 88.- Incisivo central y la encía sana



Figura 89.- Sangrado periodontal lateral evidente perforación

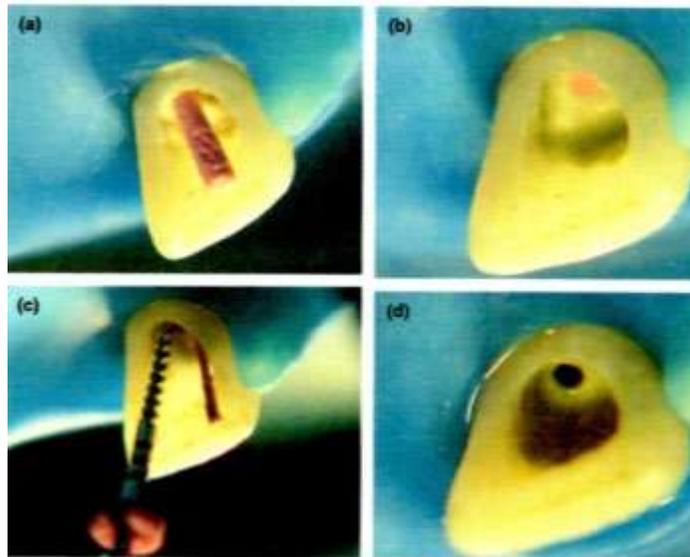


Figura 90.- (a) el uso de una "guía" punta de gutapercha, para preservar el acceso apical a lo largo del conducto de la raíz. (b) obturación con exitosa con MTA (c) Eliminación de la gutapercha "guía" después aplicar el cemento MTA (d) la conservación del espacio del conducto radicular para la obturación del conducto final



Figura 91.- Radiografía postoperatorio al terminar el tratamiento (agosto 2005).



Figura 92- Radiografía a los doce meses después del tratamiento (agosto 2006).



Figura 93.- Radiografía a los 20 meses después del tratamiento

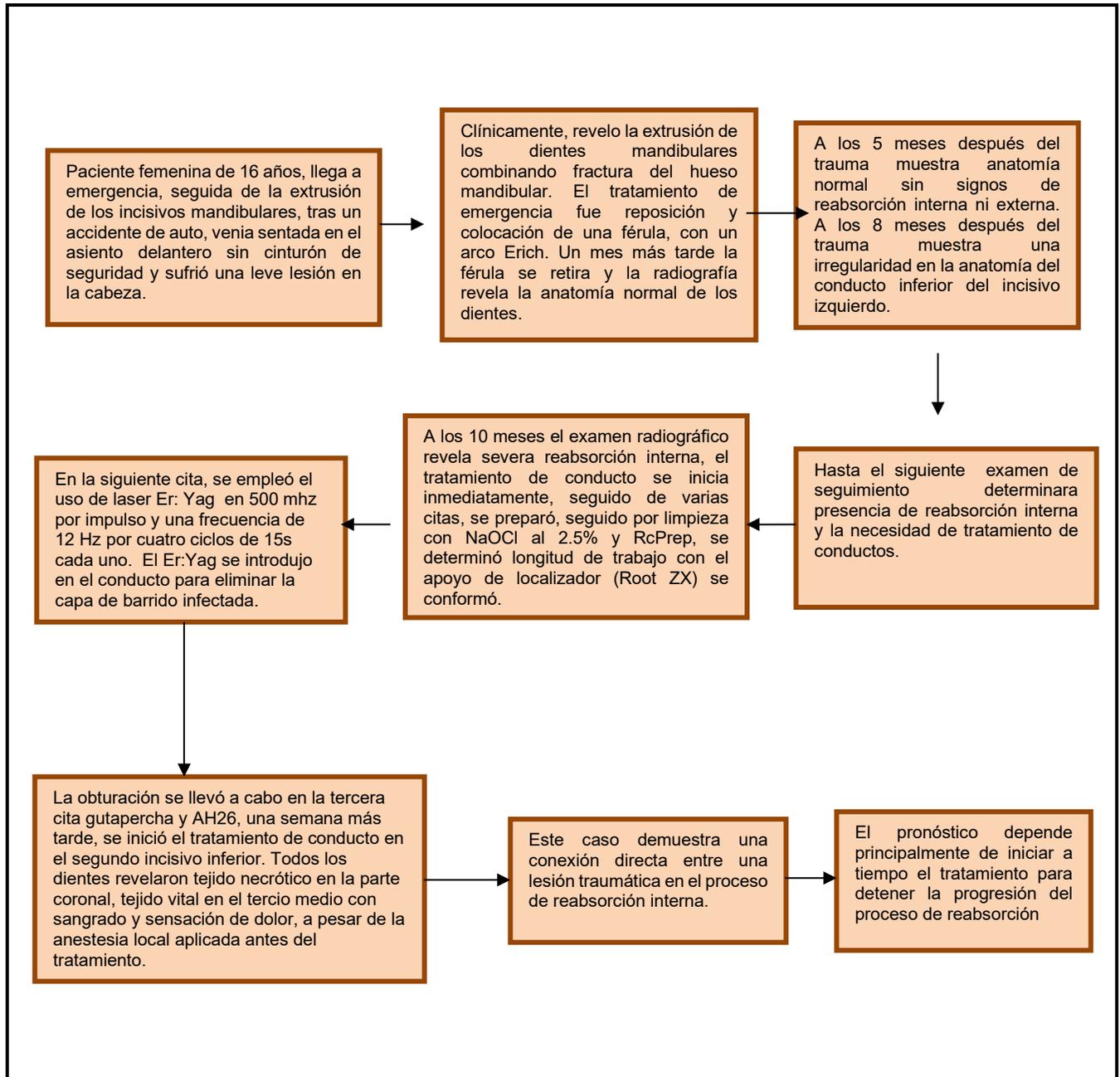


Figura 94.-Aspecto clínico del tratamiento después de 20 meses, mostrando decoloración de los dientes

## **CONCLUSIONES**

El uso de emplear el hidróxido de calcio y hacer el recambio entre sesión y sesión tuvo como objetivo disolver restos pulpares, alcalinizar el medio ambiente y controlar el sangrado periodontal, se obturo con MTA para sellar la perforación y llenar el espacio de la reabsorción, para este caso se seleccionó el MTA debido a sus habilidades conocidas como material de reparación junto con su capacidad de sellado y resistencia mecánica. La colocación del poste de vidrio se utiliza para mejorar la resistencia a la fractura del diente. El uso clínico de MTA ha demostrado su aplicabilidad en entornos húmedos, la prevención de micro filtración bacteriana y alcaliniza el medio, propiedades biológicas muestras similitud con el hidróxido de calcio por lo que es útil para cicatrizar tejido. El MTA no mancha el tejido. Teniendo en este caso éxito durante 20 meses, se recomienda continuar el seguimiento.

David Keinan y cols (2008) Describieron la reabsorción radicular interna rápidamente progresiva Reporte de un caso



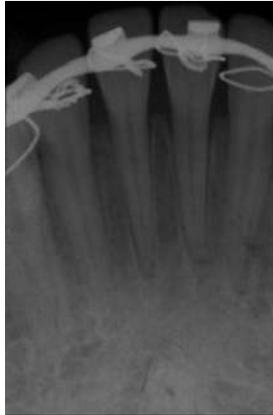


Figura 95.-Radiografía tomada en el servicio de urgencias tras reposicionar y entablillar el hueso.



Figura 96.- Radiografía tomada 5 meses después del trauma.

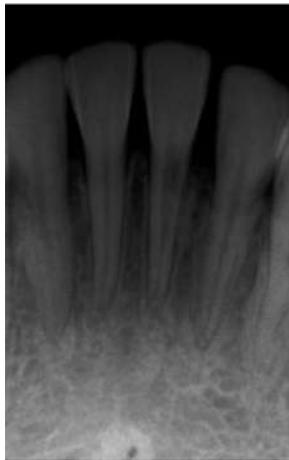


Figura 97.- Radiografía tomada 8 meses después del trauma. Signos menores de irregularidad en el conducto de la raíz

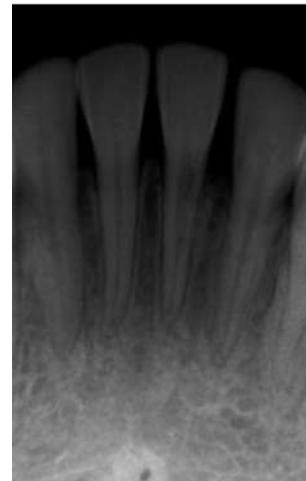


Figura 98.- Radiografía tomada 10 meses después del trauma. Reabsorción avanzada evidente en la parte inferior izquierda primer incisivo.

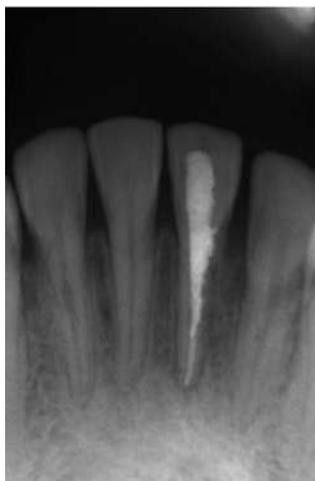


Figura 99.- Radiografía tomada 12 meses después de trauma. El proceso de reabsorción del segundo incisivo es evidente



Figura 100.- Radiografía tomada 13 meses después del trauma. Se observa reabsorción en segundo incisivo inferior derecho



Figura 101.- Radiografía tomada 15 meses después del trauma y la finalización del tratamiento de conductos en incisivo inferior.



Figura 102.- Radiografía de seguimiento 23 meses después del traumatismo.

	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>	
	<b>Cold</b>	<b>EPT</b>	<b>Cold</b>	<b>EPT</b>	<b>Cold</b>	<b>EPT</b>
<b>LR canine</b>	-	+	+	+	+	+
<b>LR lateral</b>	-	-	-	-	-	-
<b>LR central</b>	-	+	-	-	-	-
<b>LL canine</b>	-	+	+	+	+	+
<b>LL lateral</b>	+	-	+	-	-	-
<b>LL central</b>	-	+	-	-	-	-

LR, lower right; LL, lower left; EPT, Electronic Pulp Tester.

1 – 1 month after trauma; 2 – 2 months after trauma; 3 – 3 months after trauma.

Tabla 12 Los resultados de las pruebas de vitalidad llevadas a cabo en las citas de seguimiento

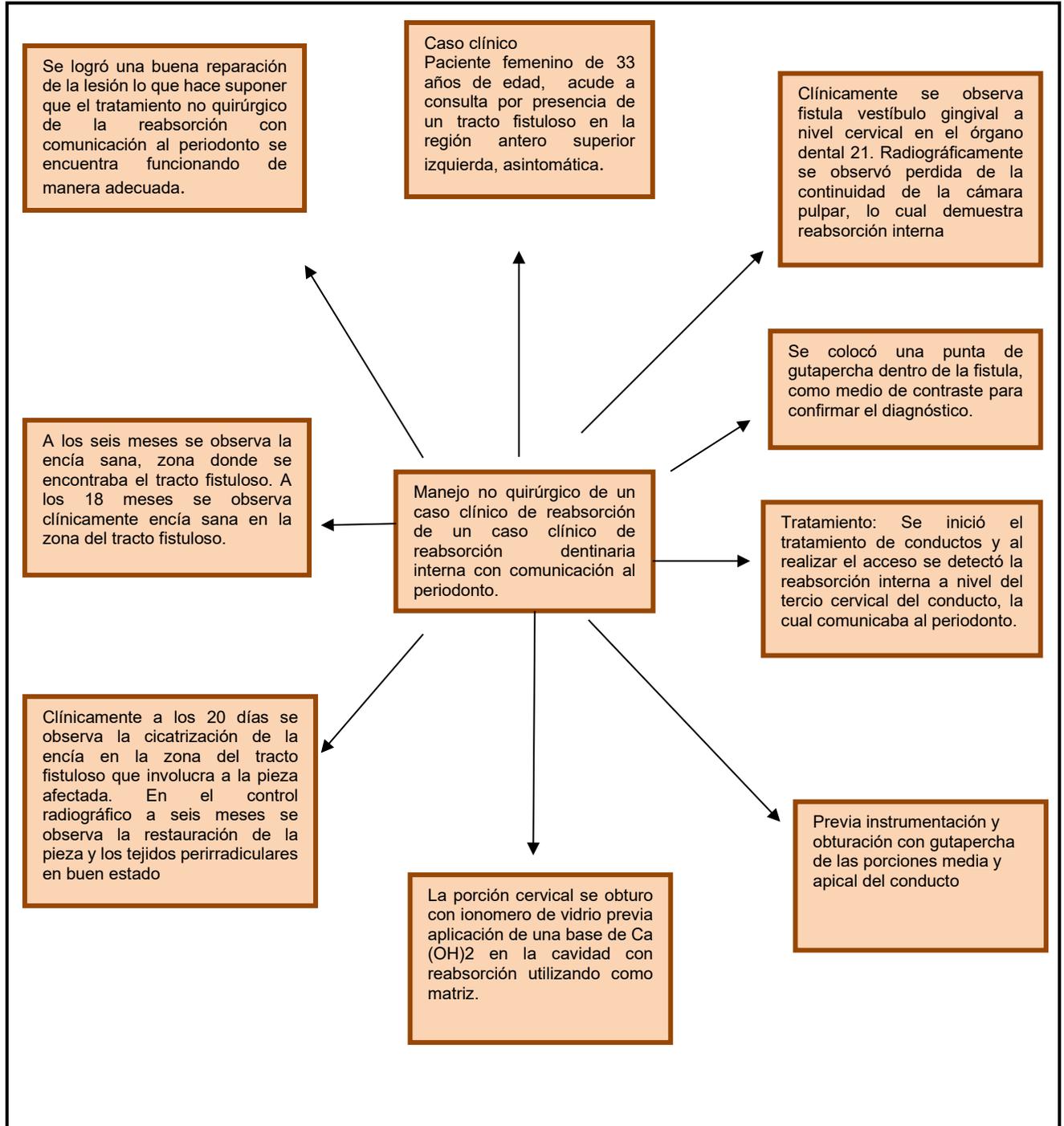
## RESULTADOS

El resultado del tratamiento de los dientes con reabsorción interna depende principalmente del tamaño de las lesiones, las lesiones grandes causan una reducción en la resistencia de los dientes pudiendo provocar fractura, por lo tanto hay q iniciar el tratamiento de conducto tan pronto como sea posible para detener la progresión del proceso de reabsorción y evitar fractura cervical de corona o raíz.

**CONCLUSIONES**

Las lesiones de reabsorción de los dientes afectados por el trauma implican múltiple afectación de dientes adyacentes por la lesión traumática, se sugiere en la etiología que lo ocasiona un trauma, en este caso evidente que fue el trauma seguido de la extrusión de los dientes lo que provocó la reabsorción, en este caso el tratamiento del primer diente se retrasó debido a que las pruebas de vitalidad no son confiables. En los dientes con reabsorción interna se mueve, la lesión es radiolúcida, mientras que la lesión con reabsorción externa la lesión se muestra radiotransparente.

Alberto Segovia Ramírez y cols 2005 Reportan un caso de Reabsorción dentinaria interna



ADM, Vol. LXII, 2 Pag 63-65, marzo abril 2005



Figura 103.- Imagen que muestra fistula vestibulogingival a nivel cervical



Figura 104.- Radiografía inicial



Figura 105.- Radiografía con punta de gutapercha



Figura 106.- Imagen de acceso



Figura 107.-Radiografía final



Figura108.- Radiografía de control 6 meses.



Figura 109 Control 20 días.



Figura 110 imágenes seis meses



Figura 111.- imagen Dieciocho meses



Figura 112.-Radiografía control a los 18 meses.

## CONCLUSION

La reabsorción dentinaria interna, se presenta como una patología pulpar de tipo inflamatorio en donde se pudiera encontrar tejido necrótico y vital. Este tipo de patología se caracteriza por la destrucción de la dentinaria interna del conducto que en ocasiones se encuentra comunicada con el periodonto. La resolución de los casos no siempre se realiza con un simple tratamiento de conductos debido a que la limpieza y la obturación se dificultan y el tratamiento no resuelve por si solo el problema. En ocasiones se requiere sellar directamente el defecto ya sea realizando un abordaje quirúrgico o mediante al sellado del defecto vía conducto. Este último tratamiento proporciona

Silveira F y cols 2009 Reportan diente rosado asociado con extensa reabsorción radicular interna después de tratamiento de ortodoncia

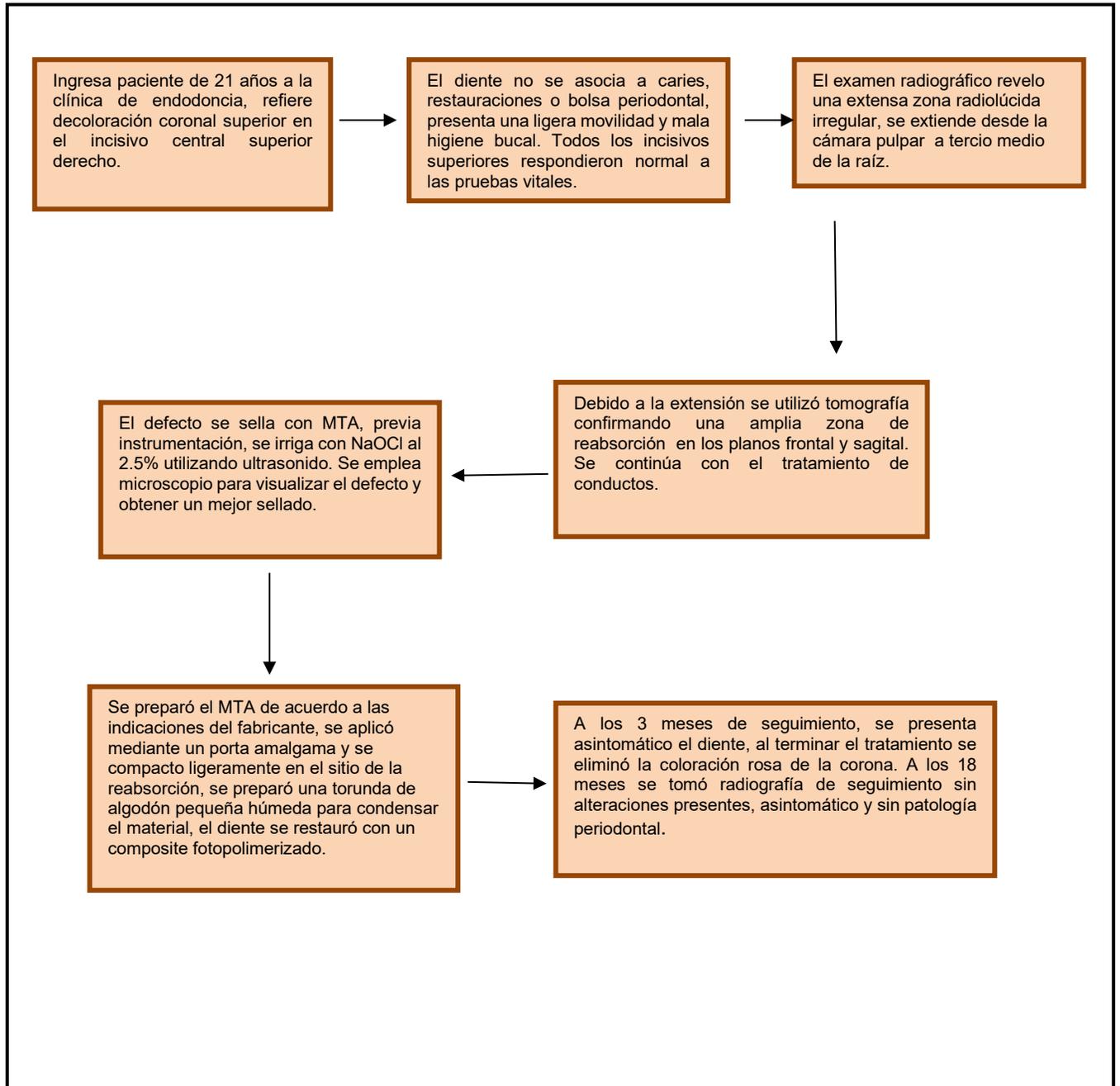




Figura 113.- Decoloración coronal en la superficie vestibular del incisivo central superior derecho



Figura 114.- Distinguible "mancha rosa" en la superficie del paladar.



Figura 115.- Radiografía preoperatoria del incisivo central superior derecho que revela una amplia radiolucencia interna y la resorción apical externa.

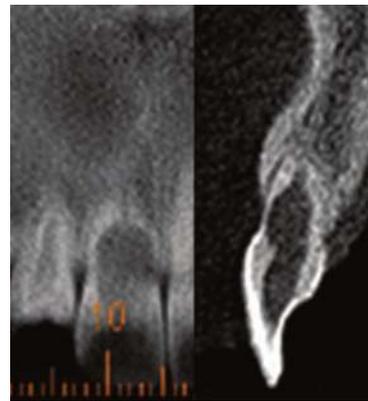


Figura 116.- Tomografía computarizada del diente afectado demostrando una extensión de la reabsorción interna en los planos frontal y sagital.



Figura 117.- Tres meses de seguimiento que muestran decoloración coronal de la superficie vestibular del incisivo central superior izquierdo



Figura 118.- Radiografía revela una gran área radiolúcida a nivel de cámara pulpar del incisivo central superior izquierdo.



Figura 119.- Imagen de restauración estética muestra sombra coronal.

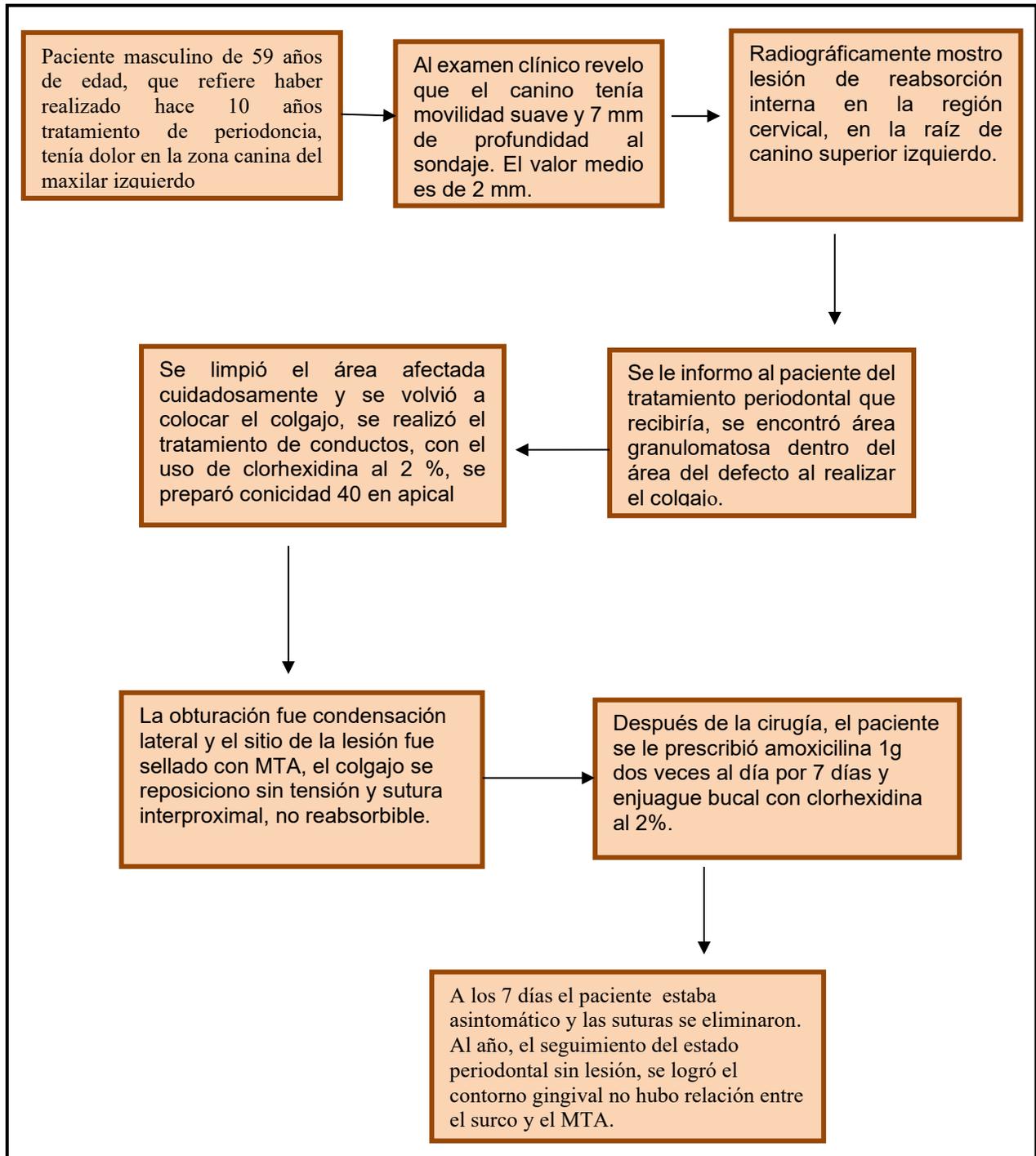


Figura 120.- Radiografía de seguimiento a los 18 meses evidencia reveladora de la normalidad

## CONCLUSIONES

Este reporte de caso, el examen clínico reveló que tanto la derecha y a la izquierda los incisivos centrales superiores estaban libres de caries o restauraciones, sin signos de antecedentes de traumatismo. Por lo que se detectó que el tratamiento de ortodoncia pudo haber iniciado el proceso de reabsorción en este paciente. En el presente caso el incisivo central superior derecho presentó reabsorción interna inflamatoria, comenzando durante el tratamiento de ortodoncia; diagnosticada mediante las pruebas de control radiográfico. El empleo de MTA ofreció varias ventajas por su tiempo de fraguado reducido y aumentando la resistencia a la fractura del diente debilitado.

June H. y cols 2010 Reportaron el uso de trióxido mineral agregado en el tratamiento de la reabsorción interna invasiva.



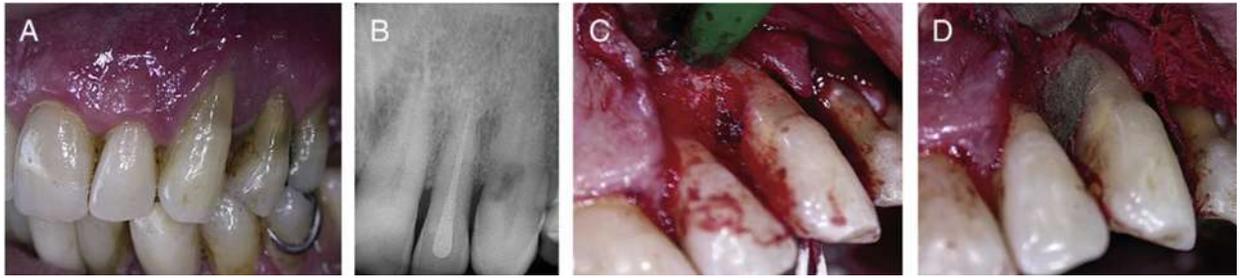


Figura 121.- (a) Superficie labial del maxilar del paciente observar canino. (b) la evaluación radiográfica del canino izquierdo. (c) vista intraoperatoria después de retirar el tejido de granulación. (d) La reparación del defecto con MTA.



Figura 122.- Radiografía después de la obturación del conducto y el defecto de llenado con MTA



Figura 123.- Imagen clínica después de 1 año.



Figura 124.- Radiografía de seguimiento después de 1 año.

## CONCLUSIONES

En este caso la historia dental reveló el tratamiento periodontal regenerativo como factor predisponente en la laguna de reabsorción. Se expuso quirúrgicamente, posteriormente

se realizó tratamiento de conducto se utilizó cemento de ionómero de vidrio para el tratamiento de reabsorción cervical invasiva, el diente se encontraba asintomático no se continuó con el seguimiento a los 6 meses. El tratamiento quirúrgico ha implicado colgajo periodontal y restauración del defecto, se utilizó MTA como material de reparación, demostrando la curación favorable, este informe de caso presenta una evolución clínica favorable, son necesarios más estudios para proporcionar más información sobre el uso de MTA en el tratamiento de reabsorción cervical invasiva.

## Gamboa Y cols 2010 Reportan un caso de reabsorción radicular interna

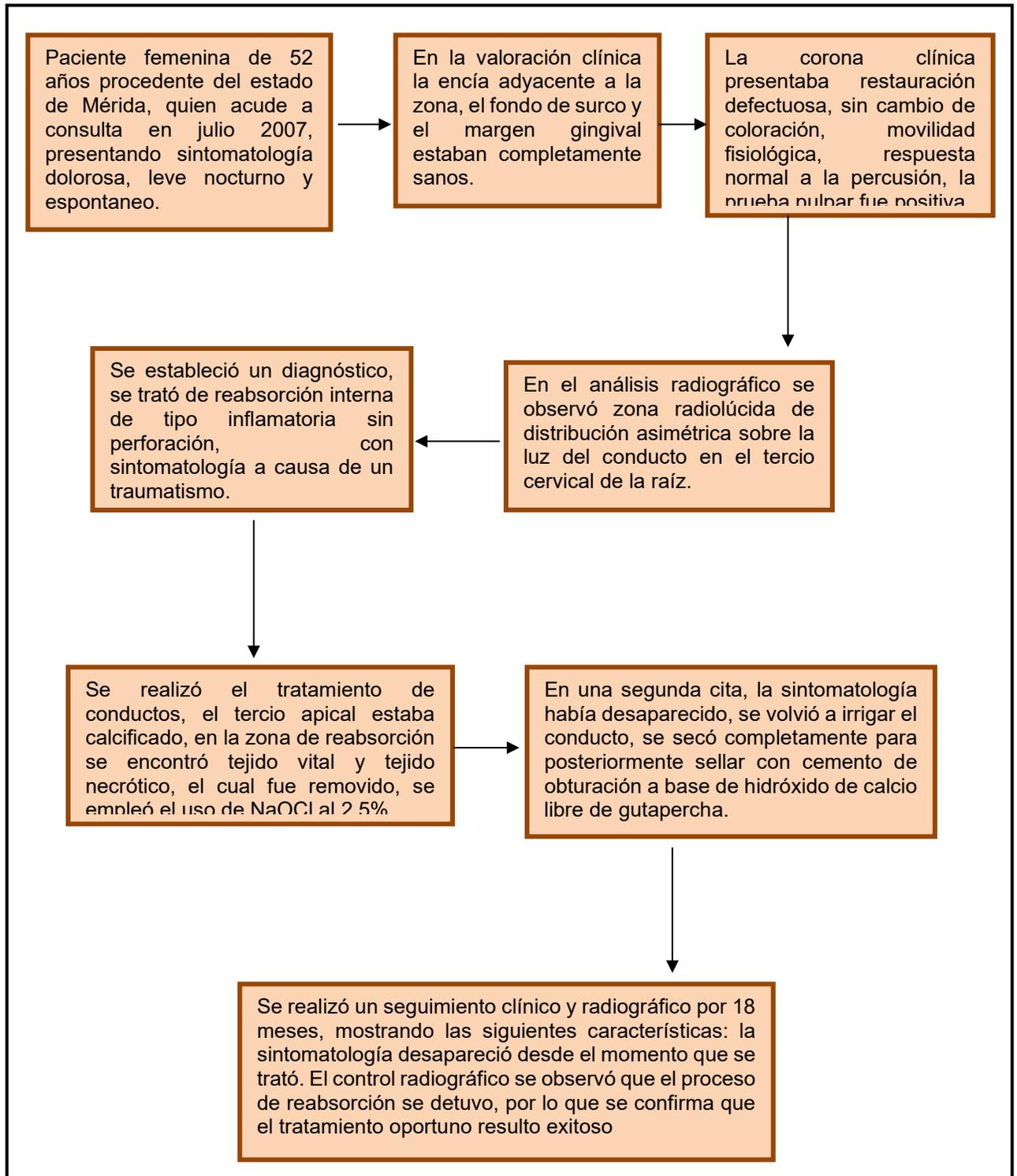




Figura 125.- En el 22, zona radiolúcida de distribución asimétrica sobre la luz del conducto en el tercio cervical de la raíz. En el 21 se observa pérdida del tercio medio y apical de la raíz en forma de pico de flauta



Figura 126.- acceso con la lima número 15 hasta el tercio medio de la raíz.

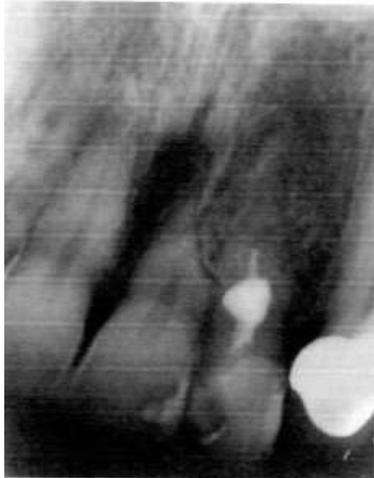


Figura 127.- Sellado del conducto con cemento de obturación a base de hidróxido de calcio.

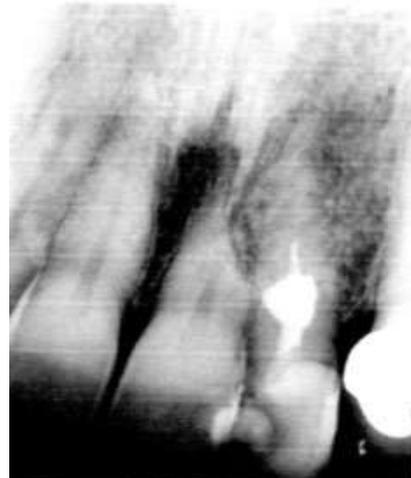


Figura 128.- Control radiográfico a los 18 meses donde se observa en el 22 la detención de la reabsorción radicular interna.

## CONCLUSIONES

Después de un seguimiento clínico y radiográfico por 18 meses se concluye que la terapéutica endodóntica convencional en las reabsorciones inflamatorias internas es sellada a base de hidróxido de calcio garantizó la detención de reabsorción y se previno la perforación de la raíz, considerando el tratamiento indicado exitoso. Una vez eliminado el tejido pulpar vital o necrótico las células plásticas se detienen y por ende el proceso resortivo calcular el tiempo que permanecerá el diente afectado en boca es impredecible pero el pronóstico es favorable hasta el momento.

## 8. CONCLUSIONES.

En esta revisión bibliográfica de la reabsorción dentinaria interna se evaluaron diversas técnicas de obturación del conducto radicular, que padece dicha patología, posterior a un buen diagnóstico y una correcta instrumentación; procedemos a la elección de la técnica adecuada de obturación, tomando en cuenta que la gutapercha es el material de obturación más utilizado ampliamente debido a su inercia, biocompatibilidad, plasticidad cuando se calienta y la facilidad de remoción en caso de retratamiento, se han incorporado diferentes técnicas con gutapercha caliente, obteniendo así un sellado tridimensional y homogéneo en el lugar de la lesión. Así como el uso de diversos materiales empleados para sellar el defecto de la reabsorción interna.

Wedenberg C y cols reportaron con base en los hallazgos del estudio, la reabsorción interna se puede dividir en dos tipos: 1.- tipo transitorio, similar a la superficie externa de la reabsorción de la raíz que se desarrolla en ausencia de infección de la pulpa, causando desaparición de odontoblastos y predentina, exponiendo así a la dentina. 2.- tipo progresivo, que requiere una estimulación continua por una inflamación bacteriana causando reabsorción inflamatoria externa. Lyroudia KM. Evaluaron dos casos de reabsorción interna mediante radiografía, microscopio electrónico y la tomografía computarizada 3D, con el fin de establecer el diagnóstico basándose principalmente en los hallazgos radiológicos complementándose con la clínica, se tomaron radiografías mediante diferentes ángulos, siendo visible el defecto de la reabsorción interna en las radiografías. La revisión de la tomografía computarizada quedó claro que el defecto en la reabsorción interna no penetra la capa cementaria exterior, mientras no haya comunicación y exposición de hueso se considera reabsorción interna. La radiografía de rutina no siempre es fiable para revelar una lesión y no muestra el tamaño real de una lesión, y su relación espacial con las estructuras anatómicas, el uso de la tomografía computarizada mejora la posibilidad de detectar relativamente lesiones pequeñas de reabsorción interna comparando con la radiografía convencional, ya que tiene resolución más alta aproximadamente de 70 a 80  $\mu$ m. Clínicamente la mancha de color rosa ha sido considerada patognomónica de reabsorción interna específicamente. El color rosa se debe a que el tejido de granulación se encuentra socavando la zona coronal de la pulpa necrótica.

Goldberg F y cols. Evaluaron la extensión completa del defecto de reabsorción no está siempre visible radiográficamente, la búsqueda de un material de obturación y la técnica empleada en la reabsorción es importante, compararon 2 técnicas similares con Thermafil y sistema Obtura los resultados fueron similares, el mejor resultado fue la obturación con el sistema Obtura demostrado radiográficamente.

Según Culbreath el tratamiento de reabsorción incluye materiales como la gutapercha, óxido de zinc y eugenol y amalgama. Sin embargo estos materiales no proporcionan una resistencia a la estructura dental y son responsables en la coloración considerable del diente. Los incisivos centrales superiores son las más frecuentes en esta afección. La reabsorción interna puede ser encontrada en todas las áreas del conducto pero es comúnmente encontrada en la región cervical y en algunas veces en el tercio medio radicular, lo que nos permite un mejor sellado. Clínicamente la mancha de color rosa ha sido considerada patognomónica de reabsorción interna específicamente. El color rosa se debe a que el tejido de granulación se encuentra socavando la zona coronal de la pulpa necrótica. Gencoglu y cols describieron la efectividad de diferentes técnicas de gutapercha al obturar las cavidades con reabsorción interna, comparando varias técnicas de gutapercha termoplastificada han sido aceptadas en el estudio evaluaron el sellado de la lesión las técnicas (Thermafil, Quick-Fill, Soft-Core) fueron menos efectivas para el sellado de las cavidades, la técnica Microseal sello mejor los huecos y produjo gutapercha más homogénea en la zona de reabsorción, comparando con Sistema B y Condensación Lateral, mostraron resultados similares, la técnica LC mostro una incapacidad por el frio de los conos de gutapercha al ser compactados en las cavidades y la difusión del sellador en las cavidades. La Técnica Microseal sello las cavidades artificiales de reabsorción interna mejor que las demás técnica mencionadas. Jacobovitz y cols describieron el tratamiento y seguimiento de un incisivo central superior con reabsorción interna, emplearon el uso de hidróxido de calcio haciendo recambios entre sesión y sesión tuvo como objetivo disolver restos pulpaes y alcalinizar el medio ambiente, controlo el sangrado periodontal, se obturo con MTA para sellar la perforación y sellar el espacio de reabsorción, se seleccionó el MTA debido a sus habilidades reconocidas como material de reparación junto con su capacidad de sellado y resistencia mecánica. La colocación del poste de ionómero de vidrio se utilizó para mejorar la resistencia a la fractura del diente. El uso clínico de MTA ha demostrado su aplicabilidad en entornos húmedos, la

prevención de microfiltración bacteriana y alcaliniza el medio, propiedades biológicas muestran similitud con el hidróxido de calcio por lo que es útil para cicatrizar tejido dañado. Este caso tuvo éxito, durante 20 meses ha tenido seguimiento, se recomienda continuar con el seguimiento.

## **9. RECOMENDACIONES**

La reabsorción interna es una condición asintomática que se descubre durante un examen radiográfico de rutina, como hallazgo radiográfico se observa que la lesión se manifiesta con un aumento en diámetro en forma circular u oval de la cámara pulpar o conducto radicular. Los márgenes son suaves y claramente definidos, con una distorsión del contorno original del conducto. Si la reabsorción se inicia en la cámara pulpar se puede observar clínicamente un área rosada en la corona del diente a través del esmalte. Para que la reabsorción interna ocurra se requiere la vitalidad del tejido pulpar. Es por ello que el tratamiento de la RRI a seguir, consiste en remover la pulpa, ya que las células clásticas son de origen pulpar. La endodoncia convencional es el tratamiento de primera elección, llevando a cabo una preparación biomecánica del conducto involucrado en lo posible, así como el sellado tridimensional del mismo con una técnica de gutapercha termo plastificada con la finalidad de que la obturación selle el defecto. Si la patología involucra el periodonto se debe recurrir al tratamiento quirúrgico para sellar el defecto radicular, una vez realizado el tratamiento endodóntico.

Sin embargo, la limpieza y obturación del conducto se pueden ver ampliamente afectadas debido a la dificultad para acceder a las paredes del defecto, ya que la presencia de bacterias y dentritus pueden interferir en el éxito del tratamiento. Diversos autores proponen la necesidad de medicar el conducto para inhibir células clásticas, en la que recomiendan medicar con hidróxido de calcio 2 o 3 veces por semana durante cuatro semanas, para inhibir la actividad y fijación de las células clásticas.

**10.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Barcia Barbero E. y cols: La adhesión a la amalgama en el momento actual. Nuevas perspectivas. Avances en Odontoestomatología, 10: 37-51, 1954.
- Bender I., Landay M., Fonseca S., Trowbridge H., (1989) The optimum placement site of the electrode in electric pulp testing of the 12 anterior teeth. Journal of American Dental Association. 118: 305-310.
- Bramstrom M., Lind P., (1996) Pulpal Response to early Dental Caries. Journal Dental Research. 44(5): 1045-1050.
- Burdairon G: Manual de biomateriales dentales. Masson, SA. 1991.
- Caliskan MK, Tiirkun M., (1997) Prognosis of permanent teeth with internal resorption: a clinical review. 13: 75-81. Endodontics Dental Traumatology.
- Canalda Sahli, Brau E. (1997) Gutapercha Termoplastificada, una alternativa terapéutica en Endodoncia. Técnicas de obturación de Shilder. Endodoncia. 2ª. Edición. Editorial MASSON. 15: 131-142.
- Chambers I. (1982). The role and methods of pulp testing in oral diagnosis a review. International Endodontic Journal. 15: 1-5.
- Chandler N., Love R., Sundqvist G. (1999) Doppler flowmetry an aid in differential diagnosis of apical radiolucencies. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 87(5): 613-616.
- Chaple Gil., M Alain. Herrero Lien., (2007) Generalidades del Agregado de trióxido Mineral (MTA) y su aplicación en endodoncia. Revisión de la literatura. Acta Odontológica. Vol. 45, No. 3.
- Cohen S., Burn R., (1999). Vías de la Pulpa., 7ª Edición., Editorial Harcourt España. Capítulo 1.
- Craig RG "Restorative dental materials", Mosoby CV. 8ª. Edición. 1989.
- Daneshi F., A. Vahid y Cols (2012) Effect of with mineral trioxide aggregate compared with biomimetic carbonated apatite on dentine bridge formation and inflammatory response in a dental pulp model, 45: 26-34. International Endodontic Journal.
- Ehrmann E. (1977) Pulp testers and pulp testing with particular reference to the use of dry ice. Australian Dental Journal. 22(4): 272-279.

- Gabor C., Tam E., Shen Y., Haapasalo M. (2012) Prevalence of Internal Inflammatory Root Resorption, 38: 24-27. *Journal of Endodontic*.
- Gartner A., Mack T., (1976) Differential diagnosis of internal and external root resorption, 2: 329-334. *Journal of Endodontic*.
- Gencoglu N., Yildirim T. Garipi Y., Karagen B. (2008) Effectiveness of different gutapercha technique when filling experimental internal resorptive cavities. 41: 836-842. *International Endodontic Journal*.
- Giampiero Rossi., Figueiredo J., Paul V. (2010) Teeth with double internal inflammatory resorption: Report of two cases, 36: 122-129. *Australian Endodontic Journal*.
- Goldberg F. *Materiales y técnicas de obturación endodóntica*. Argentina. Editorial Mundi. 1982.
- Goldberg F., Massone EJ. Esmoris M., Alfie D. (2000) Comparisson of different techniques for obturating experimental internal resorptive. 16: 116-121. *Endodontic Dental Traumatology*.
- Graham JM: "Atlas practico de cementos de ionómero de vidrio. Guía Clínica. Editorial Salvat. SA. 1990.
- Grossman L., (1973) *Practica Endodontica*.3a. Edición Mundi., Buenos Aires. Capítulo (2).
- Gutmann JL., Rakusin H., (1987) Perspectives on root canal obturation with thermoplastized injectable gutta-percha. *International Endodontic Journal*. 20: 261-270.
- Howel R., Duell R., Mullaney T. (1970). The determination of pulp vitality by thermografic means using cholesteric liquid crystals. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 29(5):763-768.
- Ikeda H., Suda H., (1998). Subjective sensation and objective neural dischargers recorded form clinically nonvital and intact teeth. *Journal of Endodontics*.,24(8):552-556.
- Kakehashi S., Stanley H., Fitzgerald R., (1965) the effect of surgical exposure of dental pulps in germ- free and conventional laboratory rats. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology* 20(3): 340-349.

- Lasala A. (1988) Endodoncia 3ª Edición. Salvat Editores, S.A. Capítulo 4.
- Leonardo MR., Leonard RT. Endodoncia: Conceptos biológicos y recursos tecnológicos. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas: 2009, página 91-95.
- Lyroudia KM., Dourou VI, Pantelidou OC., Labrianidist T., Pitas IK. (2002) Internal root resorption studied by radiography, stereomicroscope, scanning electron microscope, and computerized 3D reconstructive method. 18: 148-152. Journal Dental Traumatology.
- Montgomery S., Ferguson C., (1986) Diagnosis, Treatment, Planning and Prognostic Considerations. Dental Clinics of North America. 30 (3): 533-547.
- Patel Shanon, BDS, Ricucci Domenico. (2010) Internal Root Resorption: A Review. 36:24-27. Journal of Endodontic.
- Pogrel M., Yen C., Taylor R., (1989). Studies in tooth crown temperature gradients with the use on infrared thermography. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 67(5): 583-589.
- Pumarola J., Canalda C., (2011) Patología de la Pulpa y de periápice. Editorial Masson S. A. Capitulo (6).
- Seltzer S, Bender I., Nazimor H.(1957) Differential diagnosis of pulp conditions. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology. 19(3):383-391.
- Seltzer S., Bender I., (1987) Pulpa Dental., 3aq Edición., Editorial El Manual Moderno S.A. de México. Capitulo (17).
- Seltzer S., (1987) Pain Control in Dentistry. Diagnosis and Management. J.B. Lippincott Company. Chapter (4).
- Shaffer W., Hine M., Levy B., Tomich C. (1998) Tratado de Patología Bucal., 4ª Edición., Interamericana. Capitulo (8).
- Shelter H. (1974). Cleaning and Shaping the root canal. Dental Clinics of North America. 269-296.
- Simón J., Walton R., Pashely D., Dowden W., Bakland L. (1996) Patosis Pulpar de Ingle y Bakland. Endodoncia., 4a. Edición., Mc Graw-Hill. Interamericana. (7).
- Sistemas de Obturación con gutapercha plastificada. [www.javeriana.edu.com/academiaapgendodoncia/](http://www.javeriana.edu.com/academiaapgendodoncia/) art. Revisión\_2006.

- Smulson M., Sieraski S., (1997). Histofisiología y Alteraciones de la Pulpa Dental. De Weine F. Tratamiento Endodóntico., 5ª Edición., Editorial Harcourt Brace España. Capitol (3).
- Stamos DE., Stamos DG., (1986) A New Treatment Modality for Internal Resorption, 12: 315-319. Journal of Endodontic.
- Torabinejad M., Hong CU., Pitt Ford TR., Physical properties of a next root end filling material (1995) Oral Surg. Oral Med, Oral Pathol, Oral Radiol. Endod: London, England, 79, (6): 756-763.
- Trope M., Sigursson A., (1998) Manifestations and Diagnosis essential Endodontology, prevention and treatment of apical periodontitis. Chapter (7).
- Vizgirda P., DDS. Frederick R. Liewehr, R. William McPherson P. (2004) A comparison of laterally Condensed Gutta-percha, Thermoplasticized Gutapercha and Mineral Trioxide Aggregate as Root Canal Filling Materials, 30: 103-106. Journal of Endodontics.
- Walton R., Torabinejad M., (1994). Principles and practice of Endodontics. 2a. Edition, Editorial Saunders. USA: 247.
- Wedenberg C., Lindskog S., (1985). Experimental Internal resorption in monkey teeth., Journal Dental Traumatology., 1: 221-
- Weine Fs. (1992) A preview of the canal filling materials for the 21 st, century. Com. Cont. Educ. Dent.13: 688-697.
- Yelton C., Walker P. y Cols (2007) Assesement of a thermoplasticized Gutapercha Delivery System to Effectively Obturate Canals with varying preparation dimensions. 33: 156-159. Journal of Endodontic.